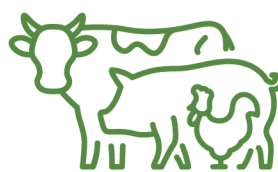


**ANIMAL  
WELFARE**

20. évf. 1. sz. (2024)

# **Etológia és Tartástechnológia Ethology and Housing Systems**

A MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet Állattenyésztés-technológiai  
és Állatjóléti Tanszékének tudományos folyóirata



**AWETH**



**MATE**



**Etológia és Tartástechnológia**  
**Ethology and Housing Systems**



Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia



Animal Welfare, Ethology and Housing Systems

A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Állattenyésztési Tudományok Intézet,  
Állattenyésztés-technológiai és Állatjólleti Tanszékének tudományos folyóirata

*20. évfolyam, 2024. 1. szám*

**Főszerkesztő:**

*Dr. Pajor Ferenc PhD*

**Kiadja**

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE)

**A kiadó székhelye**

2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

**Felelős kiadó**

Prof. Dr. Gyuricza Csaba, rektor

**Közreadó**

Állattenyésztési Tudományok Intézet, Állattenyésztés-technológiai és Állatjólleti  
Tanszék

**A közreadó székhelye (szerkesztőség címe):**

MATE Szent István Campus 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Intézetigazgató: Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid

Tanszékvezető: Prof. Dr. Póti Péter

*Megjelenik évi két alkalommal.*

ISSN 1786-8440 (online)

Honlap:

<https://journal.uni-mate.hu/index.php/aweth>




## TARTALOM

MÁRTA KRISZTINA, MOLNÁR ÁGOSTON, GULYÁS LÁSZLÓ, BODNÁR ÁKOS, PÓTI PÉTER, PAJOR FERENC: <i>Első ellésű lacaune anyajuhok tőgytulajdonságainak összefüggése a tejtermelésükkel .....</i>	3–15
ILLÉS GERGELY, KOVÁCS-WEBER MÁRIA, PAJOR FERENC, PÓTI PÉTER: <i>Előzetes eredmények antibakteriális polimerfesték in vitro felhasználhatóságáról .....</i>	16–22
BALOGH MÁTÉ, SZABÓ RUBINA TÜNDE: <i>Egyes apiterápiás házak bemutatása .....</i>	23–29
REICHERT DOMINIKA BARBARA, SZABÓ RUBINA TÜNDE: <i>Egyes méhészeti applikációk gyakorlati alkalmazhatóságának bemutatása.....</i>	31–37
FAJT FANNI, SZALONTAI VIVIEN DORINA, HEGEDŰS ZSUZSANNA: <i>Hízékonysági mutató bemutatása egy Blonde d’Aquitaine törzstenyészetben .....</i>	38–44
VÁSÁRHELYI PANKA BOGLÁRKA, SZABÓ RUBINA TÜNDE, ALBERT CSILLA: <i>Különböző székelyföldi mézminták változásának vizsgálata az idő függvényében .....</i>	45–57
HAJZER DÓRA, GURABI-HORVÁTH KATALIN, KULCSÁR BEÁTA: <i>Egy nyers csikó idomításának és kiképzésének bemutatása .....</i>	58–64
TAKÁCS ANNA, WAGENHOFFER ZSOMBOR, BAJNOK MÁRTA, PENKSZA KÁROLY, SALÁTA- FALUSI ESZTER, SZENTES SZILÁRD: <i>Különböző gyepkezelések gyepgazdálkodási eredményei Aba melletti kaszálón .....</i>	65–84

## TABLE OF CONTENTS

KRISZTINA MÁRTA, ÁGOSTON MOLNÁR, LÁSZLÓ GULYÁS, ÁKOS BODNÁR, PÉTER PÓTI, FERENC PAJOR:	
<i>Relation between udder characteristics of primiparous Lacaune ewes and their milk production .....</i>	3–15
GERGELY ILLÉS, MÁRIA KOVÁCS-WEBER, FERENC PAJOR, PÉTER PÓTI:	
<i>Preliminary results on in vitro utilisation of antibacterial polymer paint....</i>	16–22
MÁTÉ BALOGH, RUBINA TÜNDE SZABÓ:	
<i>Presentation of some apitherapy houses.....</i>	23–29
DOMINIKA BARBARA REICHERT, RUBINA TÜNDE SZABÓ:	
<i>Demonstration of the practical applicability of some beekeeping applications .....</i>	31–37
FANNI FAJT, VIVIEN DORINA SZALONTAI, ZSUZSANNA HEGEDŰS:	
<i>Feed efficiency traits in Blonde d'Aquitaine breeding heard .....</i>	38–44
PANKA BOGLÁRKA VÁSÁRHELYI, RUBINA TÜNDE SZABÓ, CSILLA ALBERT:	
<i>Examination of quality changes of different honey samples from Székelyföld.....</i>	45–57
DÓRA HAJZER, KATALIN GURABI-HORVÁTH, BEÁTA KULCSÁR:	
<i>Demonstration of training of a raw foal .....</i>	58–64
ANNA TAKÁCS, ZSOMBOR WAGENHOFFER, MÁRTA BAJNOK, KÁROLY PENKSZA, ESZTER SALÁTA-FALUSI, SZILÁRD SZENTES:	
<i>Results of different treatments on a meadow near Aba .....</i>	65–84

## Első ellésű lacaune anyajuhok tőgytulajdonságainak összefüggése a tejtermelésükkel

Márta Krisztina<sup>1</sup>, Molnár Ágoston<sup>1</sup>, Gulyás László<sup>2</sup>,  
Bodnár Ákos<sup>1</sup> , Póti Péter<sup>1</sup>,  
Pajor Ferenc<sup>1</sup>  

<sup>1</sup> Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet,  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.




<sup>2</sup> Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Kar, Állattenyésztési Tanszék,  
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Received/Érkezett: 10. 03. 2024.  
Accepted/Elfogadva: 30. 05. 2024.

**Összefoglalás:** A szerzők első ellésű lacaune fajtájú anyajuhok (n = 64) tőgytulajdonságait, valamint a vizsgált tőgytulajdonságok és az anyák tejtermelésének összefüggéseit értékelték egy Győr-Moson-Sopron vármegyei tenyészetben. A vizsgálatok során a laktáció első harmadában, az esti befejés alkalmával, 1-9 pontos skálán értékelték az anyajuhok tőgytulajdonságait (tőgymélység, tőgy elülső illesztés, tőgyalak, tőgyfüggesztés, tőgyalap illesztés, tőgyszimmetria, tőgybimbó helyeződés, és tőgybimbó hossz). Az anyajuhokat naponta kétszer, 2 x 24 állásos fejőházban fejték. A tejtermelésük és a laktációjuk a tenyésztőszervezet által végzett hivatalos befejések alapján kerültek meghatározásra. A tőgy- és a tejtermelési tulajdonságok (laktáció hossza és tejmennyiség) összefüggéseit többtényezős regresszió-analízis felhasználásával számították. A többtényezős összefüggés-vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált tőgytulajdonságok közül legjelentősebb hatása a tőgymélységnek, az elülső tőgyillesztésnek, a tőgyalaknak, és a tőgyszimmetriának volt az anyák fejési időszak hosszára és a termelt tej mennyiségére.

**Kulcsszavak:** lacaune, tőgytulajdonságok, tejtermelés, laktáció, többtényezős összefüggés-vizsgálat

## Relation between udder characteristics of primiparous Lacaune ewes and their milk production

Krisztina Márta<sup>1</sup>, Ágoston Molnár<sup>1</sup>, László Gulyás<sup>2</sup>, Ákos Bodnár<sup>1</sup> ,  
Péter Póti<sup>1</sup>, Ferenc Pajor<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences,  
Páter Károly 1, 2100 Gödöllő, Hungary*

<sup>2</sup>*Széchenyi István University, Faculty of Agriculture and Food Sciences, Department of Animal  
Sciences, Vár 2., 9200 Mosonmagyaróvár, Hungary*

**Abstract:** The authors evaluated the udder parameters of primiparous Lacaune ewes (n = 64), as well as the relations between the examined udder properties and the milk production of the ewes, in a nucleus farm in Győr-Moson-Sopron County. The first third of lactation, during the evening milking, the ewes evaluated their udder properties on a 1-9 point scale (udder depth, fore udder attachment, udder shape, udder cleft, udder base attachment, udder symmetry, teat placement and teat length). The ewes were milked twice a day, in a 2 x 24 milking parlour. Their milk production and lactation period were determined based on their official milk recording by breeders' association. The relationships between udder and milk production properties (lactation length and milk production) were calculated using multifactorial regression analysis. Based on the results of the multifactorial regression study, it can be concluded that udder depth, fore udder attachment, udder shape and udder symmetry had the most significant effect on the length of the ewes' lactation period and the amount of produced milk yield.

**Keywords:** Lacaune, udder parameters, milk production, lactation, multiple regression analysis

### Bevezetés

A minőségi juhtejből készült termékek iránti igény mind Európában, mind a világban folyamatosan növekszik, ami kihat a nagyhozamú tejelő juhajták iránti keresletre is (Li et al., 2022). A francia lacaune egyike az ilyen tejelő juhajtáknak, amelyet világszerte fajtatisztán vagy keresztezési céllal, a helyi juhállományok tejtermelésének növelése érdekében használnak (Barillet et al., 2001; Jimenez et al., 2020; Panayotov et al., 2018). A juhtej ára számos országban 2-3-szor nagyobb, mint a tehéntej, ami jelentősen javítja a gazdaságok eredményességét (Legarra et al., 2007). Emellett a juhtej fontos bioaktív anyagok forrása, amelyek egészségjavító funkciót töltenek be az emberi szervezetben (Fenyvessy és Csanádi, 1999; Flis és Molik, 2021). A világ juhtej-előállításához (2022: 10.138 ezer t; FAO, 2024) viszonyítva a hazai (2022) 1,5 millió literes termelés elenyésző (FAO, 2024). Ennek az egyik oka, hogy hazánkban a juhtejtermelésnek rendkívül alacsony a termelési színvonala, ami önmagában gazdaságtalanná teheti a tejtermelést, illetve a tejtermékek előállítását.

A tej mennyiségét és minőségét több tényező – mind környezeti, mind genetikai – is befolyásolja, amelyek közül az egyik legfontosabb a tőgy alakulásának, valamint fejhetőségének értékelése és javítása (Barillet et al., 2001; Marie-Etancelin et al., 2005). A tőgy

formája és felfüggesztése nagymértékben meghatározza a fejhetőséget. A jó tőgymirigyeség kiváló termelésre utalhat, ugyanakkor a hibás tőgyalakulás, illetve az egyenlőtlen tőgyfelek csökkenthetik a tejtermelést (Brem, 2003). A tőgy formáját elsősorban a tőgybimbók elhelyezkedése és a függőleges tőgytengellyel bezárt szögük határozza meg. A legkedvezőbb fejhetőséget a függőlegesen lefelé mutató tőgybimbók, a legkedvezőtlenebbet pedig a vízszintesen állók jelentik. A szelekció hozzájárulhat a tejelő állományok tőgytulajdonságainak javításához, így növekedhetne az anyajuhok tejtermelése, ami elősegítené a magyar juhágazat mennyiségi és minőségi fejlődését, bevételeinek emelkedését.

A tőgybimbó mérete nemcsak a fejés, hanem a báránynevelés szempontjából is fontos. A túl nagy tőgybimbók nehezítik a gépi fejést, és megnehezítik a bárányok szopását is. A gépi fejéshez kívánatos méret: az alapi résznél legalább 15 mm átmérőjű és minimum 20 mm hosszú tőgybimbó (Kukovics et al., 1993). Különböző genotípusba tartozó juhok esetében, a tőgy típusának javulásával nő a fejési sebesség, azaz a tejleadás gyorsasága, a fejéshez szükséges idő pedig csökken, ezáltal jelentős mértékben nőhet a laktációs tejhozam. A tőgy típusa a nyerstej beltartalmi értékeit is befolyásolja, elsősorban a teljes kifejhetősége miatt (Kukovics és Soós, 1999).

Hazánkban a tejelőjuh-állományokban a tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok szerepe a tenyészkiválasztásban, valamint az ezekre irányuló szelekció a tenyésztői munkában, sajnáló módon, alig, vagy csak csekély súllyal szerepel, annak ellenére, hogy ezek a tulajdonságok jelentősen befolyásolhatják a tejtermelést (Kukovics et al., 1993; Kukovics és Soós, 1999). A tőgy és tőgybimbó alaktani tulajdonságai általában közepesen, illetve jól öröklődnek, így már akár egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatóak az eredmények. A tőgymorfológiára történő szelekcióval, például, már három év alatt is jelentős eredményeket lehet elérni a tejtermelő állományban, amit jól mutat a tőgytulajdonságok kedvező irányú változása (Jouzaitiene et al., 2006). A tőgymorfológiai jellemzők és a tejtermelés közötti összefüggéseket juhokban már a 70-es években elkezdték tanulmányozni. Újabban Vrdoljak et al., (2020) foglalták össze a tőgytulajdonságok és a tejtermelés összefüggéseit juh és kecske fajokban.

Vizsgálatunk célja volt annak meghatározása, hogy az első ellésű lacaune anyajuhok értékelt tőgytulajdonságai milyen mértékben befolyásolják a laktáció hosszát és a termelt tej mennyiségét.

## **Anyag és módszer**

### ***A vizsgálat leírása***

A vizsgálatokat Győr-Moson-Sopron vármegyében, Mórchida településen, egy lacaune törzsállományban végeztük, ahol 64 első ellésű anyajuh tőgytulajdonságait és tejtermelési adatait értékeltük. A telepen az állatok fejése napi két alkalommal történik egy 2 x 24 állásos, párhuzamos fejőházban, melyben 24 darab fejőegység található. A fejést megelőzően, valamint azt követően nem végeznek tőgymosást, ill. tőgyfertőtlenítést. Fejés közben az állatok átlagosan 200 g abrakkeveréket kaptak. Az átlagos báránynevelési időszak hossza 55 nap volt.

A tejtermelési teljesítményvizsgálatot a Juh Teljesítményvizsgálati Kódex (2008) szerint végeztük, az Állattenyésztési Teljesítményvizsgálatok Harmonizációjáért Felelős Nemzetközi Szervezetnek (ICAR) előírásaira figyelve. A mintavétel a rendszeres befejések alkalmával történt. Az első befejést az első fejési naptól számított 30. napon belül végeztük el. A további befejéseket az első befejéstől számított 28. napon végeztük, a fejési időszak

végéig, az elapasztásig. Az esti befejésen az egyedenként kifejt tej mennyiségét a Tru-Test Sheep Meter (Tru Test Ltd, Auckland, Új-Zéland) térfogatmérő eszköz segítségével állapítottuk meg.

Az anyajuhok tőgyének pontozását az első esti befejés előtt végeztük el. A pontozásban az alábbi tulajdonságokat vettük figyelembe:

- tőgymélység: a hátulsó függesztés és a hasfal közti távolságot értékeljük, ahol referenciaként a csánk vonalát vesszük figyelembe (5 pont). Az igen sekély tőgy jelenti az 1 pontot, az igen mély pedig a 9 pontot (de la Fuente et al., 1996).
- elülső tőgyillesztés: a tőgy és a hasfal által bezárt szög alapján bíráljuk. Az 1 pont kis szöget, laza illesztést jelent, a 9 pont pedig nagy szöget, feszes illesztést (de la Fuente et al., 1996).
- tőgyfüggesztés: tőgyfüggesztő szalag feszességét és magasságát hátulnézetből bíráljuk. 1 pont, ha a szalag nem látszik, 9 pont, ha erős, feszes, magas a tőgy függesztése (Casu et al., 2006).
- tőgyalap illesztés: 9 pont, ha nagy, széles területen csatlakozik a tőgy, 1 pont, ha keskeny, szűk (Eurosheep, 2018).
- tőgyszimmetria: két mirigytest mennyire hasonlít egymásra, alakját, hosszúságát tekintve. 9 pont adható, ha a két fél tükörképe egymásnak (Margatho et al., 2020).
- tőgybimbó helyeződés: a tőgybimbókat a tőgyfeleken való elhelyezkedésük alapján pontszámmal értékeljük. Ideális a 9 pont, ez lelógó, függőleges bimbókat jelent. A majdnem vízszintes állás nem kedvező, 1 pontot ér (de la Fuente et al., 1996).
- tőgybimbó hossz: a gépi fejéshez ideális tőgybimbó 3 cm hosszú, körülbelül ez a hosszúság kap 5 pontot. Az 1 pont túl rövid, a 9 pont túl hosszú tőgybimbót jelent (de la Fuente et al., 1996).
- tőgyalak, az előzőekben leírt tulajdonságokat veszi figyelembe. Az ideális összképet a 9 pont jelöli (de la Fuente et al., 1996).

### ***Statisztikai analízis***

Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 29.0 programcsomaggal végeztük (normalitás és homogenitás vizsgálat, átlag, szórás, F és t-teszt, Mann-Whitney teszt, többtényezős regresszióanalízis). Az adatok normalitás vizsgálatát Kolmogorov-Smirnov tesztel végeztünk. Megállapítottuk, hogy az adatok normál eloszlást mutattak. A többtényezős összefüggés-vizsgálat során az ún. Backward eliminációs módszert alkalmaztuk (ahol a kialakított modellben először minden független változó bekerül, majd a következő lépésben az a változó kerül ki, amelyik elhagyása érdemben nem csökkenti a modell megbízhatóságát).



## Eredmények és értékelésük

Az első ellésű anyajuhok tejtermelési eredményeit az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. A vizsgált első ellésű anyajuhok tejtermelési eredményei (n = 64)

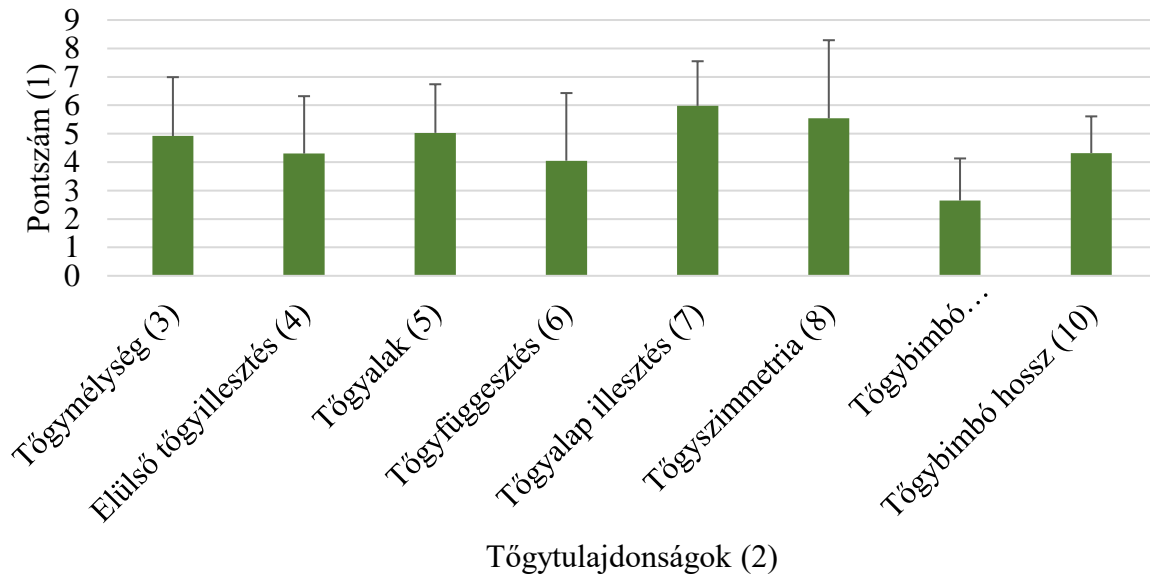
Mutatók (1)	Laktációs tej- mennyiség, kg (3)	Laktáció hossza, nap (4)	Átlagos napi tej- mennyiség, kg (5)
Átlag (2)	96,19	108,97	0,86
SD	45,84	34,20	0,22
Minimum	36,60	86,00	0,43
Maximum	228,90	175,00	1,44

Table 1. Milk production parameters of primiparous Lacaune ewes (n = 64)  
*parameters (1), mean (2), lactation milk yield, kg (3), length of lactation, days (4), average daily milk yield, kg (5)*

Az első ellésű anyajuhok laktációs tejtermelése átlagosan 109 nap alatt 96,2 kg volt, a napi tejtermelés átlaga pedig 0,86 kg/nap. Megfigyelhető a nagy egyedi eltérés mind a tejtermelésben, mind a laktáció hosszában.

A móríchidai állomány lezárt laktáció adatai a 2022. évben a következők voltak: a laktációs tejmennyiség: 173,6 kg, a laktáció hossza: 168,4 nap, valamint az átlagos napi tejmennyiség: 1,03 kg/nap. Ezen eredmények alapján a vizsgált gazdaság tejtermelése, hazai viszonyok között, kedvezőnek tekinthető. A vizsgált időszakban meghaladta mind a korábbi hazai adatokat (laktáció hossz: 101-154 nap; termelt tej mennyisége: 65-143 l (Németh et al., 2007), mind a MJKSZ (2022) hivatalos adatait (országos átlagok: 145,5 kg, 134,2 nap és 1,08 kg/nap). A hazai átlaghoz képest hosszabb ideig fejték az anyajuhokat, amelyek több tejet termeltek, viszont a napi tejtermelés átlagában nem volt eltérés.

A vizsgált anyajuhok tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok pontozásának eredményét az 1. ábra mutatja be.



**1. ábra.** Az első ellésű anyajuhok tőgy és tőgybimbó pontozásának eredményei (n = 64)

Figure 1. Results of udder and teat scoring of primiparous Lacaune ewes (n = 64) scores (1), udder traits (2), udder depth (3), fore udder attachment (4), udder shape (5), udder cleft (6), udder base attachment (7), udder symmetry (8), teat placement (9), teat length (10)

Az átlagértékek a következők voltak: tőgymélység - 4,92 pont, elülső tőgyillesztés - 4,3 pont, tőgyalak - 5,03 pont, tőgyfüggesztés - 4,05 pontot, tőgyalap illesztés - 5,98 pont, tőgyszimmetria - 5,54 pontot, tőgybimbó helyeződés - 2,65 pont és tőgybimbóhossz - 4,32 pont.

A tőgy- és tőgybimbó tulajdonságokra adott pontszámok átlagos értékei megközelítik a korábbi hazai és külföldi tőgymorfológiai vizsgálatok eredményeit (de la Fuente et al., 1996, Kapusi et al., 2015; Crump et al., 2019). Ezek közül kivételt képez a tőgybimbó helyeződés, ami jelentősen alulmúlja a korábbi vizsgálatok eredményeit. A nagymértékben oldalra irányuló tőgybimbók már számottevően csökkentik az anyaállatok fejhetőségét. A tőgytulajdonságok pontozásának eredményei sikeresen használhatók a tőgyegészséget, a tejminőséget, valamint a gépi fejhetőséget javító szelekciós munkában (Casu et al., 2006, 2010). A tőgymorfológiai tulajdonságok pontszámai, például a tőgymélység, korábbi vizsgálatokban szoros összefüggést mutattak az anyák tejtermelésével; azaz a kedvezőbb tőgyalakulással rendelkező anyajuhok több tejet adtak (Labussiere, 1988). A tőgy- és a tőgybimbó tulajdonságok bírálata, és ezen tulajdonságok javítása, a tejtermelés növelése mellett, a tőgygyulladás megelőzése miatt is fontos (Makoviczky et al., 2013; 2014).

A laktációs tejtermelést befolyásoló tulajdonságok vizsgálata során a regresszióanalízis több modellt alakított ki. Az eredményeket a 2. és a 3. táblázatok foglalják össze.

**2. táblázat. A tejtermelés és a tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok többtényezős összefüggés-vizsgálatának eredményei**

Modell	R-érték (1)	R <sup>2</sup> -érték (2)	Korrigált R <sup>2</sup> -érték (3)	Becslés hibája (4)	F-érték (5)	P
1	0,62	0,38	0,25	38,72	2,83	0,015
2	0,62	0,38	0,27	38,23	3,31	0,008
3	0,61	0,37	0,28	37,90	3,88	0,004
4	0,61	0,37	0,29	37,60	4,66	0,002
5	0,60	0,36	0,29	37,47	5,68	<0,001
1	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyfüggesztés(10), tőgyalap illesztés(11), tőgyszimmetria(12), tőgybimbó helyeződés(13), tőgybimbóhossz(14)					
2	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyfüggesztés(10), tőgyszimmetria(12), tőgybimbó helyeződés(13), tőgybimbóhossz(14)					
3	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyfüggesztés(10), tőgyszimmetria(12), tőgybimbóhossz(14)					
4	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyszimmetria(12), tőgybimbóhossz(14)					
5	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyszimmetria(12)					

Table 2. Results of multiple regression analysis between milk production and udder and teat parameters

*R-value (1), R<sup>2</sup>-value (2), adjusted R<sup>2</sup>-value (3), standard error of the estimate (4), F-value (5), examined factors (6), udder depth (7), fore udder attachment (8), udder shape (9), udder cleft (10), udder base attachment (11), udder symmetry (12), teat placement (13), teat length (14)*

Mind az öt kialakított modellben szereplő tényezők jelentős mértékben befolyásolták az állatok laktációs tejmenységét. Az R<sup>2</sup> értékek, a becslés megbízhatósága (hibája) és a hatás erőssége alapján a negyedik és az ötödik modellek voltak a legkedvezőbbek. A kiválasztott modellekben szereplő egyes tényezők hatásait a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat. A vizsgált tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok hatása a tejtermelésre

Modellek	Tulajdonságok (1)	Koefficiens (2)	Koefficiens hibája (3)	Standardizált koefficiens (4)	t érték (5)	P
4	Konstans	-6,33	29,33		-0,22	0,830
	tőgymélység(6)	6,66	3,14	0,29	2,12	0,040
	elülső tőgyillesztés(7)	10,61	3,26	0,45	3,26	0,002
	tőgyalak(8)	12,96	5,17	0,44	2,51	0,016
	tőgyszimmetria(9)	-5,11	3,41	-0,29	-1,50	0,142
	tőgybimbóhossz(10)	-4,37	5,16	-0,12	-0,85	0,402
5	Konstans	-17,69	25,98		-0,68	0,500
	tőgymélység(6)	5,69	2,92	0,25	1,95	0,058
	elülső tőgyillesztés(7)	10,53	3,25	0,44	3,24	0,002
	tőgyalak(8)	13,33	5,13	0,46	2,60	0,013
	tőgyszimmetria(9)	-5,75	3,31	-0,32	-1,73	0,090

Table 3. Individual effect of udder and teat parameters on the milk production traits (1), coefficients (2), standard error of coefficients (3), standardised coefficients (4), t-value (5), udder depth (6), fore udder attachment (7), udder shape (8), udder symmetry (9), teat length (10)

A negyedik, illetve az ötödik modellek alapján a tejtermelésre kimutatható jelentős hatása a tőgymélységnek, az elülső tőgyillesztésnek és a tőgyalaknak volt. Minél feszebben illeszkedik a tőgy a hasfalhoz, és minél kedvezőbb a tőgy alakja, annál nagyobb a termelt tej mennyisége. A tejtermelés és a vizsgált tényezők többtényezős összefüggés-vizsgálatának eredményeként megállapítható, hogy a tőgymélység, az elülső tőgyillesztés, a tőgyalak, és tőgyszimmetria befolyásolták leginkább a tejtermelést.

A laktáció hosszát befolyásoló tulajdonságok vizsgálata során a statisztikai program szintén több modellt alakított ki. Az eredményeket a 4. és az 5. táblázatok foglalják össze.

4. táblázat. A tejtermelés és a tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok többtényezős összefüggés-vizsgálatának eredményei

Modell	R-érték (1)	R <sup>2</sup> -érték (2)	Korrigált R <sup>2</sup> -érték (3)	Becslés hibája (4)	F-érték (5)	P
1	0,69	0,48	0,37	26,29	4,30	<0,001
2	0,69	0,48	0,39	25,95	5,04	<0,001
3	0,69	0,48	0,39	25,77	5,89	<0,001
4	0,69	0,47	0,40	25,56	7,11	<0,001
5	0,68	0,46	0,41	25,51	8,71	<0,001
6	0,67	0,45	0,41	25,52	11,25	<0,001
7	0,65	0,43	0,40	25,66	15,97	<0,001
1	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyfüggesztés(10), tőgyalap illesztés(11), tőgyszimmetria(12), tőgybimbó helyeződés(13), tőgybimbóhossz(14)					
2	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyfüggesztés(10), tőgyalap illesztés(11), tőgyszimmetria(12), tőgybimbó hossz(14)					
3	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyalak(9), tőgyfüggesztés(10), tőgyszimmetria(12), tőgybimbó hossz(14)					
4	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyfüggesztés(10), tőgyszimmetria(12), tőgybimbó hossz(14)					
5	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgyfüggesztés(10), tőgybimbó hossz(14)					
6	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8), tőgybimbó hossz(14)					
7	vizsgált tényezők (6): tőgymélység(7), elülső tőgyillesztés(8)					

Table 4. Results of multiple regression analysis between lactation length and udder and teat parameters

*R-value (1), R<sup>2</sup>-value (2), adjusted R<sup>2</sup>-value (3), standard error of the estimate (4), F-value (5), examined factors (6), udder depth (7), fore udder attachment (8), udder shape (9), udder cleft (10), udder base attachment (11), udder symmetry (12), teat placement (13), teat length (14)*

Az R<sup>2</sup> értékek, a becslés megbízhatósága (hibája) és a hatás erőssége alapján az ötödik és a hatodik modellek voltak a legkedvezőbbek. A kiválasztott modellekben szereplő egyes tényezők hatásait az 5. táblázat foglalja össze.

5. táblázat. A vizsgált tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok hatása a laktáció hosszára

Modellek	Tulajdonságok (1)	Koefficiens (2)	Koefficiens hibája (3)	Standardizált koefficiens (4)	t érték (5)	P
5	konstans	39,26	17,14		2,29	0,027
	tőgymélység(6)	7,51	2,10	0,44	3,57	0,001
	elülső tőgyillesztés(7)	9,61	2,09	0,54	4,59	0,000
	tőgyfüggesztés(8)	1,74	1,70	0,12	1,02	0,312
	tőgybimbóhossz(9)	-4,44	3,41	-0,16	-1,30	0,201
6	konstans	42,44	16,87		2,52	0,016
	tőgymélység(6)	7,84	2,08	0,46	3,77	0,001
	elülső tőgyillesztés(7)	10,01	2,06	0,57	4,87	0,000
	tőgybimbóhossz(9)	-4,12	3,40	-0,15	-1,21	0,232

Table 5. Individual effect of udder and teat parameters on the the lactation length traits (1), coefficients (2), standard error of coefficients (3), standardised coefficients (4), t-value (5), udder depth(6), fore udder attachment(7), udder cleft (8), teat length(9)

Az 5. és a 6. modellek alapján, a laktáció hosszára kimutatható jelentős hatása a tőgymélységnek és az elülső tőgyillesztésnek volt. Minél kedvezőbb ezen tőgytulajdonságok alakulása, annál hosszabb a fejt időszak hossza. Tejtermelés és a vizsgált tényezők több-tényezős összefüggés-vizsgálatának eredményeként megállapítható, hogy a tőgymélység, az elülső tőgyillesztés, a tőgyalak, és tőgyszimmetria befolyásolták leginkább a laktáció hosszát.

Az eredményeikhez hasonlóan Sagi és Morag (1974) asszaf anyák tőgytulajdonságai és a tejhozam között jelentős összefüggéseket találtak. Később több kutatás is megerősített ezt a megállapítást, pl. Fernández et al. (1995) churra fajtájú juhok esetén. Emediato et al. (2008) igen szoros összefüggést talált a tejtermelés és a tőgykörfogat ( $r=0,74$ ), a tőgymélység ( $r=0,75$ ), a tőgyszélesség ( $r=0,63$ ) és a tőgytérfogat ( $r=0,83$ ) között. Hasonló összefüggéseket találtak Unal et al. (2008) a keresztezett chios genotípus vizsgálata esetén, továbbá Iniquez et al. (2009) awassi juhokban és Prpić et al. (2012; 2013) helyi juhajtákban. Legarra és Ugarte (2005) szintén megállapították, hogy a tőgyalakulás pozitív kapcsolatban van a termelt tej mennyiségével. Fernández et al. (1997) laza összefüggést mutatott ki a tejtermelés és a vizsgált lineáris tőgytulajdonságok között, kivéve a tőgymélységet, amely esetében a korrelációs együttható  $r=0,40$  volt. Ayadi et al. (2014) pozitív összefüggésről számoltak be egyes tőgytulajdonságok (körfogat, mélység és szélesség, valamint a tőgybimbók közötti távolság) és a termelt tej mennyisége között. Több vizsgálatban, a tőgymélység mutatta a legjelentősebb összefüggést a tejtermeléssel. Ez összefüggés a

Labussiére (1988) által közöltekkel, miszerint a tőgymélység az emlőmirigy szekréciós képességének fejlettségi fokát jelzi, így ez közvetlenül összefügg a termelt tej mennyiségével.

Mindezekkel szemben, több közleményben nem találtak érdemi összefüggéseket az egyes tőgytulajdonságok és a termelt tej mennyisége között (Volanis et al., 2002; Izadifard és Zamiri, 1997).

## Köveztetések és javaslatok

A vizsgált tőgytulajdonságok jelentősen befolyásolták a fejési időszak hosszát és a termelt tej mennyiségét. Ezen belül is elsősorban a tőgymélység és az elülső tőgyillesztés alakulása jelentősen befolyásolta a vizsgált tulajdonságok (laktáció hossza és a laktációs tej mennyiség) alakulását az első ellésű lacaune anyajuhoknak.

A tőgy- és a tőgybimbó tulajdonságok bírálata, a tejtermelés növelésén túlmenően, az állategészségügyi (pl. tőgygyulladás) megelőzése miatt is kiemelten fontos.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a mórchidai tenyészet dolgozóinak a vizsgálatunkhoz nyújtott segítségüket.

## Irodalomjegyzék

- Ayadi, M., Matar, A.M., Aljumaah, R.S., Alshaikh, M.A., Abouheif, M.A. (2014): Evolution of udder morphology, alveolar and cisternal milk compartment during lactation and their relationship with milk yield in Najdi sheep. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12, 1061–1070. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2014124-5545>
- Barillet, F., Rupp, R., Mignon-Grasteau, S., Astruc, J., Jacquin, M. (2001): Genetic analysis for mastitis resistance and milk somatic cell score in French Lacaune dairy sheep. *Genetics Selection Evolution*, 33, 397–415. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-33-4-397>
- Brem G. (2003): A gazdasági állatok küllemi bírálata, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Casu S, Pernazza I, Carta A. (2006): Feasibility of a linear scoring method of udder morphology for the selection scheme of Sardinian sheep. *Journal of Dairy Science*, 89, 2200–2209. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72290-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72290-1)
- Casu S, Sechi S, Salaris SL, Carta A. (2020): Phenotypic and genetic relationships between udder morphology and udder health in dairy ewes. *Small Ruminant Research*, 88, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.013>
- Crump, RE., Coope, S., Smith, E.M., Grant, C., Green, L.E. (2019): Heritability of phenotypic udder traits to improve resilience to mastitis in Texel ewes, *Animal*, 13(8), 1570–1575. <https://doi.org/10.1017/S1751731118002951>
- De la Fuente, L.F., Fernández, G., San Primitivo, F. (1996): A linear evaluation system for udder traits of dairy ewes. *Livestock Production Science*, 45(2-3), 171–178. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(96\)00003-6](https://doi.org/10.1016/0301-6226(96)00003-6)
- Emediato, R.M.S., Siqueira, E.R., Stradiotto, M.M., Maestá, S.A., Fernandes, S. (2008): Relationship between udder measurements and milk yield in Bergamesca ewes in Brazil. *Small Ruminant Research*, 75, 232–235. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.11.006>

- Eurosheep (2018): Udder morphology, Posted by NF-UK | Oct 29, 2018 | Dairy, Factsheets, Improve flock management, Improve Health, Meat, Reduce lamb mortality, Spain, United Kingdom, <https://eurosheep.network/udder-morphology/> (utolsó letöltés: 2024. 02. 20.)
- FAO (2024): Food and Agriculture Organisation of the United Nation. <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (utolsó letöltés: 2024. 03. 06.)
- Fenyvessy J., Csanádi J. (1999): A kiskérődzők (juh, kecske) tejalkotórészeinek táplálkozási megítélése. *Tejgazdaság*, 59, 23–26.
- Fernández, G., Alvarez, P., San Primitivo F., De la Fuente, L.F. (1995): Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes. *Journal of Dairy Science*, 78, 842–849. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76696-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76696-6)
- Fernández, G., Baro, J.A., de la Fuente, L. F., San Primitivo, F. (1997): Genetic parameters for linear udder traits in dairy ewes. *Journal of Dairy Science*, 80, 601–605. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)75976-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)75976-9)
- Flis, Z., Molik, E. (2021): Importance of Bioactive Substances in Sheep's Milk in Human Health, *International Journal of Molecular Sciences*, 22, 436. <https://doi.org/10.3390/ijms22094364>
- Iniquez, L., Hilali, M., Thomas, D.L., Jesry, G. (2009): Udder measurements and milk production in two Awassi sheep genotypes and their crosses. *Journal of Dairy Science*, 92(9), 4613–4620. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1950>
- Izadifard, J., Zamiri, M.J. (1997): Lactation performance of two Iranian fat-tailed sheep breeds. *Small Ruminant Research* 24, 69–76. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(96\)00923-6](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(96)00923-6)
- Jimenez, L. E. R., Hernandez, J. C. A., Palacios, C., Abecia, J. A., Naranjo, A., Avalos, J. O., and Gonzalez-Ronquillo, M. (2020): Milk production of Lacaune sheep with different degrees of crossing with Manchega sheep in a commercial flock in Spain, *Animals*, 10, 520. <https://doi.org/10.3390/ani10030520>
- Juh Teljesítményvizsgálati Kódex 8. kiadás (2008): [https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/43858/KODEX2008\\_JUH.pdf/70979c51-be9f-4ce5-a217-7aad0be1b060](https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/43858/KODEX2008_JUH.pdf/70979c51-be9f-4ce5-a217-7aad0be1b060) (utolsó letöltés: 2024. 04. 06.)
- Juozaityene, V., Juozaitis, A., Micikeviciene, R. (2006): Relationship Between Somatic Cell Count and Milk Production or Morphological Traits of Udder in Black-and-White Cows. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 30, 47–51.
- Kapusi, V.B., Gulyás, L., Gergátz, E., Póti, P., Tóth, G., Pajor, F. (2015): Egyes tőgytulajdonságok vizsgálata hazai lacaune juhállományokban. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 11, 53–58. <https://doi.org/10.17205/SZIE.AWETH.2015.1.53>
- Kukovics S., Nagy A., Molnár A., Ábrahám M. (1993): A tőgytípusok és a relatív tőgyméret, valamint ezek összefüggése a tejtermeléssel, illetve ezen tulajdonságok változása az egymást követő laktációkban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 2, 17–29.
- Kukovics S. és Soós F. (1999): Juhtejtermelés technológiája - fejés, fejhetőség, tőgytulajdonságok, elapasztás. *Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet kiadványa, Herceghalom*
- Labussiere J. (1988): Review of the physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Livestock Production Science*, 18, 253–274. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(88\)90035-8](https://doi.org/10.1016/0301-6226(88)90035-8)
- Legarra, A., Ugarte, E. (2005): Genetic parameters of udder traits, somatic cell score and milk yield in Latxa sheep. *Journal of Dairy Science*, 88, 2238–2245. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72899-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72899-X)
- Legarra, A., Ramon, M., Ugarte, E., and Perez-Guzman, M. D. (2007): Economic weights of fertility, prolificacy, milk yield and longevity in dairy sheep, *Animal*, 1, 193–203. <https://doi.org/10.1017/S1751731107657814>



- Li, R., Ma, Y., Jiang, L. (2022): Review: Research Progress of Dairy Sheep Milk Genes. *Agriculture*, 12(2), 169. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020169>
- Makoviczky, P.A., Nagy, M., Makoviczky, P.E. (2013): Comparison of external udder measurements of the sheep breeds Improved Valachian, Tsigai, Lacaune and their crosses. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 73, 366–371. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392013000400006>
- Makoviczky, P.A., Nagy, M., Makoviczky, P.E. (2014): The comparison of ewe udder morphology traits of Improved Valachian, Tsigai, Lacaune breeds and their crosses. *Mljekarstvo*, 64, 86–93.
- Marie-Etancelin, C., Manfredi, E., Aurel, M., Pailler, F., Arhainx, J., Richard, E., Lagriffoul, G., Guillouet, P., Bibé, B., Barillet, F. (2005): Genetic analysis of milking ability in Lacaune dairy ewes. *Genetics Selection Evolution*. 38. 183–200. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-38-2-183>
- Margatho, G., Quintas, H., Rodríguez-Estévez, V., Simões, J. (2020): Udder Morphometry and Its Relationship with Intramammary Infections and Somatic Cell Count in Serrana Goats. *Animals*, 10(9), 1534. <https://doi.org/10.3390/ani10091534>
- MJKSZ (2022): Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség, lacaune anyajuhok létszámadatai, tenyésztési és termelési eredményei 2022-ben. [www.mjksz.hu](http://www.mjksz.hu) (utolsó letöltés: 2023. 10. 23.)
- Németh A., Mihályfi S., Salamon I., Gergátz E., Gulyás L. (2007): A lacaune juh fajta szerepe a magyar juhágazat versenyképességének javításában. *AVA3 – Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés és Informatika Nemzetközi Konferencia*, március 20-21.
- Panayotov, D., Sevov, S., and Georgiev, D. (2018): Milk yield and morphological characteristics of the udder of sheep from the breed Lacaune in Bulgaria, *Bulg. J. Agric. Sci.*, 24, 95–100.
- Prpić, Z., Mioč, B., Vnučec, I., Vrdoljak, J., Pavić, V. (2012): Morfoloģija vimena i mlječnost paške ovce. In: *Proceedings 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture*, Opatija, Croatia, 13-17 February, 727–731.
- Prpić, Z., Mioč, B., Vnučec, I., Držaić, V., Pavić, V. (2013): Nongenetic factors of udder morphology traits in Istrian ewes. *Mljekarstvo* 63(2), 72–80.
- Sagi, R., Morag, M. (1974): Udder conformation, milk fractination in the dairy ewe. *Annales de Zootechnie*, 23, 185–192. <https://doi.org/10.1051/animres:19740207>
- Unal, N., Akcapinar, H., Atasoy, F., Yakan, A., Ugurlu, M. (2008) Milk yield and milking traits measured with different methods in Bafra sheep. *Revue de Medecine Veterinaire*, 159(10), 494–501. <https://doi.org/10.31797/vetbio.1000968>
- Volanis, M., Kominakis, A., Rogdakis, E. (2002): Genetic analysis of udder score and milk traits in test day records of Sfakia dairy ewes. *Archiv für Tierzucht*, 45, 71–77. <https://doi.org/10.5194/aab-45-69-2002>
- Vrdoljak, J., Prpić, Z., Samaržija, D., Vnučec, I., Konjačić, M., Ugarković, N.K. (2020): Udder morphology, milk production and udder health in small ruminants. *Mljekarstvo*, 70(2), 75–84. <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2020.0201>

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: CC-BY-NC-ND-4.0.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



## Előzetes eredmények antibakteriális polimerfesték in vitro felhasználhatóságáról

Illés Gergely , Kovács-Weber Mária ,  
Pajor Ferenc , Póti Péter

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 2100 Gödöllő,  
Páter Károly u. 1.*

*Received/Érkezett: 25. 05. 2023.  
Accepted/Elfogadva: 30. 05. 2024.*

**Összefoglalás:** A XX. század polimer forradalmának köszönhetően életünk mindennapjait behálózzák a műanyagok. A műanyagoknak azt a típusát, amelyekben a lineáris polimer láncokat keresztköti egységek kapcsolják össze, polimer térhálóknak nevezzük. A munkánk során célunk volt olyan antibakteriális polimereket kifejleszteni, amelyek segíthetik az állatok egészségi állapotának javítását, növelhetik hasznos élettartamukat. A vizsgálataink célja ezüst-nitrát tartalmú polimerfesték in-vitro körülmények közötti antibakteriális hatásának vizsgálata *Escherichia coli* baktérium tenyészetén. Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy sikeresen állítottunk elő ezüst-nitrát ( $\text{AgNO}_3$ ) tartalmú antibakteriális felületkezelő festéket. A mikrobiológiai vizsgálatok megerősítették, hogy az ezüst-nitrát tartalmú festéknek jelentős gátló hatása van az *E. coli* baktérium növekedésére. A koncentráció növekedése nem növelte az antibakteriális határfokot, viszont az antibakteriális hatás kiegyenlítettébb lett.

**Kulcsszavak:** polimer festék, állategészségügy, *Escherichia coli*, tartástechnológia, ezüst-nitrát

## Preliminary results on in vitro utilisation of antibacterial polymer paint

Gergely Illés , Mária Kovács-Weber,  
Ferenc Pajor , Péter Póti,

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences, Páter Károly 1, 2100 Gödöllő, Hungary*

**Abstract:** Thanks to the polymer revolution of the 20th century, plastics have become part of everyday life. The type of plastics in which linear polymer chains are connected by cross-linking units is called polymer crosslinks. During our work, we aimed to develop antibacterial polymers that can help improve the health of animals and increase their useful life. The aim of study was to investigate the antibacterial effect of silver nitrate-containing polymer paint under in-vitro conditions on *Escherichia coli* bacterial cultures. Based on the results, one can conclude that have successfully produced an antibacterial surface treatment paint containing silver nitrate ( $\text{AgNO}_3$ ). Microbiological tests confirmed that the paint containing silver nitrate has a significant antibacterial effect on the *E. coli* bacteria. The increase in concentration did not increase the antibacterial efficiency, but the antimicrobial effect became more balanced.

**Keywords:** polymer paint, animal health, *Escherichia coli*, housing technology, silver nitrate

### Bevezetés

A szintetikus polimerek megjelenése forradalmi átalakulást eredményezett a XX. század első felében. Baekland 1907-es (US Patent, 2010) polikondenzációs polimerre történt szabadalmának beadását követően a műanyagok elterjedése rohamos fejlődésnek indult. A gyors ütemű fejlődést tovább fokozta Hermann Staudinger német kémikus 1922-es felfedezése (Hermann Staudinger and the Foundation of Polymer Science, 1999), mely szerint számos szerves anyag, például kaucsuk, nagyon hosszú molekulaláncokból makromolekulákból áll. Ezért a felfedezésért 1953-ban Nobel-díjat (Hermann Staudinger - Biographical, 2018) kapott. Azokat a makromolekulákat nevezzük polimer térhálóknak, amelyek lineáris polimer láncait keresztkötő egységek kapcsolják össze, és ezeknek a kötések olyan oldószerben sem oldódnak fel, amelyek a lineáris polimer láncot jól oldják (Oadian et al., 1991; Illés et al., 2016).

A Jól ismert, hogy termelni csak egészséges állatokkal lehet, jól termelni pedig csak akkor, ha annak biológiai igényeit is kielégítjük. A legnagyobb szerepe a takarmányozás- és tartástechnológiának van, hiszen nem csak a termelésre vannak hatással, hanem meghatározzák az állatok ellenálló képességét, tűrőképességét, vagyis egészségi állapotát is (Bőő, 2002). Az állattartásban az egyik jelentős higiéniai problémát az *Escherichia coli* jelenti. Az *Escherichia coli* az *Escherichia* nemzetség és az Enterobacteriaceae család legismertebb faja, amely melegvérű állatok tápcsatornájának hátsó szakaszában élő Gram-negatív baktérium. A legtöbb típusuk teljesen ártalmatlan, egyesek viszont, mint például a Shiga-toxint termelő *E. coli* patotípus, különösen veszélyes az emberi egészségre (Vogt

és Dippold, 2005; Perrin et al., 2015). Veszélytelen törzsek az emésztőrendszerben  $K_2$ -vitamint termelnek (Bentley és Meganathan, 1982). Gátolják egyes, a vastagbélben jelen lévő patogének szaporodását (Hudault et al., 2001; Reid et al., 2001). Ezen túlmenően az *E. coli* baktériumot gyakran izolálják nyerstejből, az *E. coli* baktérium jelenléte a nyerstejben (fejés során a megfelelő higiénia be nem tartása miatti) bélsár szennyezettségre utal, ezért a tej minőségére vonatkozó indikátorként is használják (Condoleo et al., 2020). Ezenkívül szubklinikai és klinikai tőgygyulladást okozhat a tejtermelő kérődző állományokban (Bergonier et al., 2003).

A megfelelő higiéniai színvonal biztosításával az állattartó telepen nem csak az állatorvosi költségeket csökkenthetjük, hanem kedvezőbb körülményeket biztosíthatunk az állatok termeléséhez. Az általános higiéniai követelmények – a fertőtlenítő szerek és rendszeres tisztítás mellett – egyre inkább fordulunk olyan anyagok felé, melyek segíthetnek a baktériumszám csökkentésében. Ilyen ígéretes anyagok lehetnek az antimikrobiális hatású polimerek is. Mivel a polimer térhálók alkalmasak különböző nanoméretű részecskéket tartalmazó kompozitok előállítására (Mezey et al., 2009; Krumpfer et al., 2013; Tóth et al., 2014). Az nanoezüstöt is tartalmazhatnak ilyen típusú polimerek, többféle polimer alkalmas polimer-nanoezüst kompozit létrehozására, ilyen polimer például a poli(vinil-alkohol) (Lu et al., 2007), a keményítő (Bozanic et al., 2007), a poli(etilén-glikol) (Luo et al., 2005), és a Poli(metil-metakrilát) is (Singh et al., 2007; Wada et al., 2007). A legújabb eredmények növényi olajok, illetve nano-részecskeméretű fémek alkalmazásáról és antimikrobiális hatásukról laboratóriumi körülmények között már beszámoltak (Diez-Pascual, 2019, Maciejewska et al., 2019; Murgia et al., 2019).

A vizsgálataink célja ezüst-nitrát tartalmú polimerfestékek in-vitro körülmények közötti antimikrobiális hatásának vizsgálata *E. coli* baktérium tenyészetben.

## Anyag és módszer

### *A vizsgálat leírása*

Célunk olyan, az állattenyésztésben használható antibakteriális hatásmechanizmussal rendelkező polimer felületbevonó anyagok előállítása volt, amelyek a speciális tulajdonságuk ellenére gazdaságosan előállíthatóak. Munkánk első lépéseként kristályos ezüst-nitrát és desztillált víz felhasználásával tömény ezüst-nitrát törzsoldatot állítottunk elő. Az ezüst nitrát moláris tömege 169,78 g/mol, oldhatósága desztillált vízben 2160 g/liter. A kísérletsorozathoz 20 ml törzsoldatot készítettünk a következő beméréseknek megfelelően: bemért ezüst nitrát ( $\text{AgNO}_3$ ) mennyisége 4,3872 g, bemért desztillált víz mennyisége 20,0 ml, az ezüst nitrát moláris tömege 169,87 g/mol. Az ezüst nitrát koncentrációja 0,21936 g/ml, valamint a törzsoldat moláris térfogata 1,29134 mol/l volt.

Egy 50 ml-es barna üvegbe bemértük az  $\text{AgNO}_3$ -ot és a desztillált vizet, majd egy keverőbatát dobtunk az üveg aljára. A homogén  $\text{AgNO}_3$  oldat elérése érdekében, fűthető (20 °C) mágneses keverővel 10 percig kevertettük az oldatot. Az  $\text{AgNO}_3$  oldatot a fénytől való védelem érdekében felhasználásig barna lezárt üvegben tároltuk. A törzsoldatunk elkészítését követően fém felületen alkalmazható vizes bázisú felületkezelő anyagokat alapul véve, 3 különböző ezüst koncentrációjú antibakteriális tulajdonsággal rendelkező polimer felületkezelő anyagot állítottunk elő a kontrol kezelés mellett (1. táblázat).

## 1. táblázat. A Antibakteriális felületkezelő anyagok bemérései

Kezelések(1)	Ismétlések száma(2)	Bemért felületkezelő anyag (ml)(3)	Bemért AgNO <sub>3</sub> törzsoldat (ml)(4)	Bemért desztillált víz (ml)(5)	Festék AgNO <sub>3</sub> koncentrációja (g/ml)(6)
1	5x	20,0	0	2,0	0
2		20,0	0,2	1,8	0,00199
3		20,0	1,0	1,0	0,00997
4		20,0	2,0	0	0,01994

Table 1. Measurements of antimicrobial surface materials treatments (1), number of repeating (2), amount of added paints, ml (3), amount of added silver nitrate solution, ml (4), amount of added distilled water, ml (5), concentration of silver nitrate, g/ml (6)

A festékeknek a tesztelt mikroorganizmusokra gyakorolt hatását vizsgáltuk. Sterilizált szűrőpapír korongokat (átmérő 0,5 cm) átittattunk különböző koncentrációjú festékekkel. A különböző ezüst tartalmú anyagok baktériumölő hatását a gátlási zóna mérésével dokumentáltuk. A mikrobiológiai vizsgálatokat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézetének törzsgyűjteményéből származó *E. coli* baktérium törzs felhasználásával végeztük. A törzsek tiszta tenyészetéből steril fiziológiás sóoldat segítségével baktérium szuszpenziót készítettünk (108 sejt/ml) és Nutrient agar felületére szélesztettük, 5 ismétlést használva.

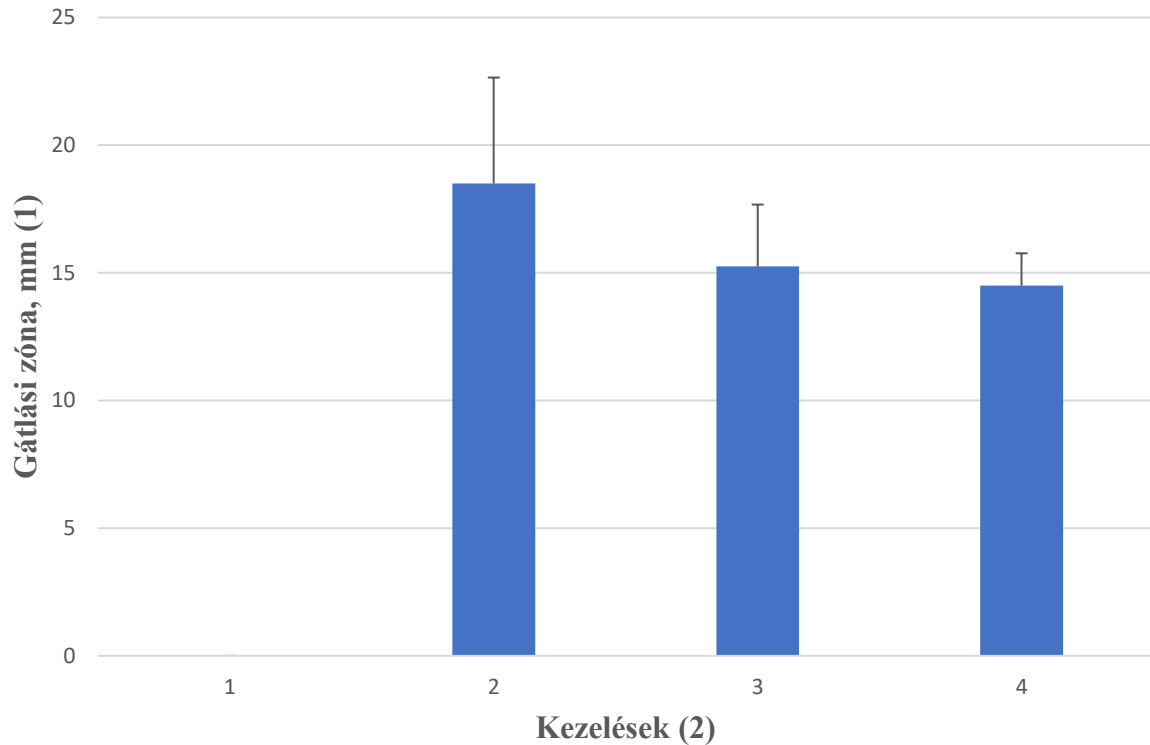
A festék antimikrobiális hatását korong diffúziós módszerrel határoztuk meg a CLSI M02 szabványa alapján. A tesztelt baktériumok (*Escherichia coli*) 24 h tenyészetéből 0,5 McFarland töménységű szuszpenziót készítettünk fiziológiás sóoldatban. A szuszpenziókból 50-50 µl-t szélesztettünk Mueller-Hinton táptalajokra, majd beszárítottuk steril fülkékben. 6-6 mm átmérőjű sterilizált szűrőpapír korongokra steril közegben eltérő koncentrációjú 10-10 µl festéket mértünk automata pipettával, és annak a korongba történő egyenes bejutásáig vártunk. Majd a tesztelni kívánt baktériumtörzsszel előzőekben leírt módszer alapján előkészített táptalajok felszínére (4 db/csésze) helyeztük, nagyjából egymástól azonos távolságra. A Petri-csészéket 17±1 órán keresztül 35±1 °C-on inkubáltuk, majd milliméter pontossággal lemértük a gátlási zónák átmérőit. Minden esetben csak az oldószer(víz) tartalmazó kontroll is beállításra került.

### Statisztikai analízis

Az adatok statisztikai kiértékelésekor a Kolmogorov-Smirnov tesztet, a Levene-féle tesztet és az egyutas varianciaanalízist alkalmaztuk az SPSS 27.0 programcsomag felhasználásával.

### Eredmények és értékelésük

A minták laboratóriumi petricsészés mikrobiológiai vizsgálatainak eredményeit az alábbi ábra tartalmazza (1. ábra).



**1. ábra. A vizsgált festék eltérő koncentrációjának in vitro antibakteriális hatása (gátlási zónák, mm) az *E. coli* növekedésére**

Figure 1. In vitro antibacterial activity of the analysed paint (inhibition zones, mm) at different concentrations on growing of *E. coli*  
*zone of inhibition (1), treatments (2)*

A vizsgálat eredményeiből láthatjuk, hogy az ezüstöt nem tartalmazó kontrol minták esetében az antibakteriális hatás egyáltalán nem tapasztalható. A 2-es, a 3-as és a 4-es ezüst-nitrát tartalmú kezeléseknél egyértelműen látszik a vizsgált baktériumokkal szemben kifejtett antibakteriális hatás. Ugyanakkor az ábrán jól megfigyelhető, hogy a 2-es kezelésnél ötször nagyobb ezüst-nitrát tartalmú 3-as kezelés antibakteriális hatása számottevően nem nagyobb, sőt némileg kisebb, mint a 2-es kezelésé. A tendencia folytatódik a 4-es kezelés esetén. A kezelések között szignifikáns különbséget nem tudtunk kimutatni ( $P=0,154$ ). Azonban jól kimutatható, hogy a kezelések szórásértékei csökkennek, azaz a kezelés hatása kiegyenlítettebbé vált. Ezen eredmények azt sugallják, hogy a nagyobb koncentrációjú ezüst-nitrát kezelések egyenletesebb antimikrobiális hatást gyakoroltak az *E. coli* baktériumokkal szemben. Továbbá az eredmények azt jelzik, hogy a koncentráció növelésével az antibakteriális hatás nem lineárisan változik.

## Köveztetések és javaslatok

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy sikeresen állítottunk elő ezüst-nitrát ( $\text{AgNO}_3$ ) tartalmú antibakteriális felületkezelő festéket. A mikrobiológiai vizsgálatok megerősítették, hogy az ezüst-nitrát tartalmú festéknek jelentős antibakteriális hatása van az *E. coli* baktériumra. A koncentráció növekedése nem növelte a gátlás hatásfokát,

viszont az antibakteriális hatás kiegyenlítettebb lett. A sikeres laboratóriumi tesztek folytatásaként javasoljuk a készítmények üzemi körülmények közötti tesztelését.

## Irodalomjegyzék

- Bentley R, Meganathan R. (1982): Biosynthesis of vitamin K (menaquinone) in bacteria. *Microbiological Reviews*, 46, 3, 241–280, <https://doi.org/10.1128/mr.46.3.241-280.1982>
- Bergonier, D., De Crémoux, R., Rupp, R., Lagriffoul, G., Berthelot, X. (2003): Mastitis of dairy small ruminants. *Veterinary Research*, 34, 689–716, <https://doi.org/10.1051/vetres:2003030>
- Bőő I. (2002): Gazdasági állataink védelmében. Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest, 32 p.
- Bozanic, D.K., Djokovic, V., Blanusa, J., Nair, P.S., Georges, M.K., Radhakrishnan, T. (2007): Preparation and properties of nano-sized Ag and Ag<sub>2</sub>S particles in biopolymer matrix. *European Physical Journal E*, 22, 51, <https://doi.org/10.1140/epje/e2007-00008-y>
- Diez-Pascual, A.M. (2019): Antibacterial Nanocomposites Based on Thermosetting Polymers Derived from Vegetable Oils and Metal Oxide Nanoparticles. *Polymers*, 11, 11, 1790, <https://doi.org/10.3390/polym11111790>
- Hermann Staudinger and the Foundation of Polymer Science (1999): International Historic Chemical Landmarks. Freiburg, Baden-Wurtemberg, April 19, American Chemical Society.
- Hudault S, Guignot J, Servin AL (2001): Escherichia coli strains colonising the gastrointestinal tract protect germfree mice against Salmonella typhimurium infection. *Gut*, 49(1), 47–55, <https://doi.org/10.1136/gut.49.1.47>
- Garside, M. (2019): Global plastic production 1950-2018, <https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/> (utolsó letöltés: 2019. november 8)
- Maciejewska, M.B., Wychowaniec, J.K., Woźniak-Budych, M., Popenda, L., Warowicka, A., Golba, K., Litowczenko, J., Fojud, Z., Wereszczyńska, B., Jurga, S (2019): UV cross-linked polyvinylpyrrolidone electrospun fibres as antibacterial surfaces. *Science and Technology of Advanced Materials*, 20(1), 979–991, <https://doi.org/10.1080/14686996.2019.1667737>
- Illés G., Pajor F., Póti P. (2016): Szarvasmarha istállók új típusú polimer padozata. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 11(1), 48–52, <https://doi.org/10.17205/SZIE.AWETH.2015.1.48>
- Krumpfer, J.W., Schuster, T., Klapper, M., Müllen, K. (2013): Make it nano-Keep it nano. *Nano Today*, 8, 417–438, <https://doi.org/10.1016/j.nantod.2013.07.006>
- Lu, Y., Spyra, P., Mei, Y., Ballauff, M., Pich, A. (2007): Composite hydrogels: robust carriers for catalytic nanoparticles. *Macromolecular Chemistry and Physics*, 208, 254, <https://doi.org/10.1002/macp.200600534>
- Luo, C., Zhang, Y., Zeng, X., Zeng, Y., Wang, Y.J. (2005): The role of poly (ethylene glycol) in the formation of silver nanoparticles. *Journal of Colloid and Interface Science*, 288, 444, <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2005.03.005>
- Mezey P. (2009): Poli(N,N-dimetil-akrilamid)-l-poliizobutilén amfil kotérhálók előállítás, szerkezeti jellemzése és nanohibridjeik, PhD értekezés, ELTE TTK Kémia Doktori Iskola, Budapest.
- Murgia, D., Angellotti, G., D'Agostino, F., De Caro, V. (2019): Bioadhesive Matrix Tablets Loaded with Lipophilic Nanoparticles as Vehicles for Drugs for Periodontitis Treatment: Development and Characterization. *Polymers*, 11(11), 1801, <https://doi.org/10.3390/polym11111801>
- Odian, G. (1991): Principles of Polymerization. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Perrin, F., Tenenhaus-Aziza, F., Michel, V., Mischczycha, S., Bel, N., Sanaa, M. (2015): Quantitative risk assessment of haemolytic and uremic syndrome linked to O157:H7 and non-O157:H7 Shiga-

- toxin producing *Escherichia coli* strains in raw milk soft cheeses. *Risk Analysis*, 35, 109–128, <https://doi.org/10.1111/risa.12267>
- Reid G, Howard J, Gan BS (2001): Can bacterial interference prevent infection? *Trends in Microbiology*, 9, 9, 424–428, [https://doi.org/10.1016/S0966-842X\(01\)02132-1](https://doi.org/10.1016/S0966-842X(01)02132-1)
- Singh, N. Khanna, P.K. Mater. (2007): In situ synthesis of silver nano-particles in polymethylmethacrylate. *Materials Chemistry and Physics*, 104, 367–372. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2007.03.026>
- US Patent (2010): Patently American blogspot, No. 942,699.
- Tóth R.V. (2014): Poli(N-vinil-imidazol)-l-poli(tetrahidrofurán) kotérhálók tulajdonságai és palládiummal alkotott hibridjei, MSc szakdolgozat, ELTE TTK Kémiai Intézet, Szerves Kémiai Tan-szék
- Vogt, R.L., Dippold, L. (2005): *Escherichia coli* O157:H7 outbreak associated with consumption of ground beef. June-July 2002. *Public Health Reports*, 120 (2), 174–178, <https://doi.org/10.1177/003335490512000>
- Wada, Y., Kobayashi, T., Yamasaki, H., Sakata, T., Hasegawa, N., Mori, H., Tsukahara, Y. (2007): Nanohybrid polymer prepared by successive polymerization of methacrylate monomer containing silver nanoparticles in situ prepared under microwave irradiation. *Polymer*, 48. 1441, <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2007.01.047>



A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





## Egyes apiterápiás házak bemutatása

Balogh Máté, Szabó Rubina Tünde  

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet,  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.*

*Received/Érkezett: 07. 06. 2023.  
Accepted/Elfogadva: 30. 06. 2024.*

**Összefoglalás:** Az apiterápiás házak bemutatásával célunk a magyarországi apiterápiás kezelések helyzetéről beszámolni, mivel hazánkban is egyre elterjedtebb mind az orvoslásban, mind a házi patikai módszerekben a méhészeti termékek alkalmazása. Főként légző szervi és idegrendszeri betegségekre alkalmazzák térségünkben. A megkérdezett apiterápiás házat üzemeltető szakember leginkább felső légúti megbetegedésekre alkalmazza páciensei esetében. Az apiterápia gyakran kiegészítő kezelésként ajánlható, mivel nem egy monoterápiás eljárás. Az interjúk alapján tehát megállapítható volt, hogy egyre több ember vesz részt a kezelésben, de szélesebb körű oktatást és információkat kell biztosítani az emberek számára hazánkban is az apiterápiás kezelések kedvező hatásairól és hatékonyságáról.

**Kulcsszavak:** apiterápia, méhészet, kezelés

## Presentation of some apitherapy houses

Máté Balogh, Tünde Rubina Szabó  

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences,  
Páter Károly 1, 2100 Gödöllő, Hungary*

**Abstract:** Our aim was to present some apitherapy houses and apitherapy treatments in Hungary, as the use of apitherapy products is becoming more and more widespread. It is mainly used for respiratory and nervous system diseases in our region. The apitherapist interviewed uses it mainly for upper respiratory diseases. Apitherapy is often recommended as a complementary treatment, as it is not a monotherapy. The interviews showed that more and more people are taking part in the treatment, but that there is a need for more education and information about the benefits and effectiveness of apitherapy treatments for people in our country.

**Keywords:** apitherapy, beekeeping, treatment

## Bevezetés

Az apiterápia (az *apis* latin szó, jelentése méh) a méhészeti termékek, például a méz, a virágpor, a propolisz, a méhpempő és a méhméreg betegségmegelőzésre vagy kezelésre történő felhasználásának gyakorlata. Az apiterápia a méhészeti termékek gyógyító célú felhasználását jelenti. Az apiterápia gyökerei az ókori Egyiptomban több mint 6000 éves gyógyászatig vezethetők vissza. Újabban a méhtermékek beépültek a modern orvosi gyakorlatba, ahol a figyelem középpontjában elsősorban a betegségek és azok megelőzése áll (WHO, 2013). A kiegészítő és alternatív gyógymódok (CAM) közül egyes étrend-kiegészítők viszonylag erős pozitív bizonyítékokat mutatnak arra vonatkozóan, hogy hatékonyak egyes gyakori betegségek megelőzésében. (Hall et al., 2015). Egyes eredmények arra utalnak, hogy azok, akik alternatív terápiákat használnak, beleértve a gyógynövényes, ásványi anyagokkal és biológiai (beleértve az apiterápiát is) étrend-kiegészítőket, összességében kisebb valószínűséggel részesülnek standard megelőző ellátásban, mint a nem használók. Ezenkívül az étrend-kiegészítőket használók nagyobb valószínűséggel tanúsítanak egészséges magatartást, és úgy tűnik, hogy egészségtudatosabb csoportot alkotnak (Crane et al., 2002).

A méhesházakban a kaptárlevegővel való hatékony gyógyítás csak akkor lehetséges, ha külső környezeti levegő hőmérséklete eléri a 25-26°C-ot és a kaptárakban aktív fiasítás van. A természetes úton kiáramló kaptárlevegő így elérheti a 34-35°C fokot is. A kaptárakban lévő biológiailag aktív anyagokat a méhek passzívan felkeverik szárnyaik rezgésével, ezáltal akkora ventilációt csinálnak, hogy a propoliszból, méhviaszból és más méhészeti termékekből kiáramló illóolajok belekerülnek a terápiás ház légkörébe. A páciens kaptáron fekszik vagy közvetlen a kaptár mellett és testét egyenletesen éri a speciális klímájú, propolisz- gyanta- illóolaj összetételű kaptárlevegő (1 ábra).



1. ábra. Az apiterápiás ház belseje

*Forrás: Kun (2019)*

*Figure 1. The interior of an apitherapy house*

Az emberek a történelem során többféleképpen használták a méhészeti termékeket: a méhviaszt fémek öntéséhez és gyújtófegyverek készítéséhez használták, a mézet táplálékként és vallási áldozatokhoz, a propoliszt ragasztóanyagként, a virágpport pedig mezőgazdasági munkákhoz, például növényneveléshez használták. Sokkal később, az 1890-es évek végén J. Langer a prágai egyetemen kísérletet tett a méhméreg klinikai alkalmazására injekció formájában, 1930-ban pedig egy Mack nevű dél-németországi cég méhméregoldatot állított elő kereskedelmi forgalomban. (Koh et al., 2003). Az apiterápiát a hagyományos orvoslásban Európa, Ázsia és Dél-Amerika országaiban, többek között Kínában, Koreában és Oroszországban is alkalmazzák. Az apiterápia olyan alternatív terápia, amely a méhészeti termékek, elsősorban a méhméreg felhasználására támaszkodik számos emberi betegség kezelésében. A méreg kézi injekcióval vagy közvetlen méhcsípéssel juttatható az emberi szervezetbe. A méhméreg számos aktív molekulát, például peptideket és enzimeket tartalmaz, amelyek előnyös potenciállal rendelkeznek a gyulladások és a központi idegrendszeri betegségek, például a Parkinson-kór, az Alzheimer-kór kezelésében. Ezen túlmenően a méhméreg ígéretes előnyöket mutatott a rák különböző típusai ellen, valamint vírusellenes aktivitást, még a kihívást jelentő humán immundeficienciavírus (HIV) ellen is. Számos tanulmány írta le a méhméreg összetevőinek biológiai aktivitását, és indított pre klinikai vizsgálatokat az apitoxin és alkotórészeinek a gyógyszerek következő generációjaként való potenciális felhasználásának javítása érdekében (Jo et al., 2012; Lee et al., 2014, Morena és Giralto, 2015; Zhang et al., 2018).

A vizsgálatunk célja a bemutatott interjúkkal a Magyarországon üzemelő apiterápiás házak megismerése és bemutatása.

## Anyag és módszer

### *A vizsgálat leírása*

Négy interjúalannyal készült nyitott választ lehetővé tevő három interjú. A szakemberek között volt *Dr. Simon Zsuzsanna* (Hajdúszoboszló) biológiai kutató, természettudós és természetgyógyász. 2015-ig végzett nemzetközi klinikai vizsgálatokat, majd Magyarországon nyitott saját vállalkozást. 2016-tól kezdve kezdett méhekkal és apiterápiával foglalkozni, főként mozgásszervi és légző szervi betegségek gyógyítására specializálódott. További két szakember *Radó Gábor* és *Radóné Karácsonyi Enikő* (Vonyarcvashegy) volt. Mindketten agrármérnökök, apiterapeuták és hobbi méhészek. Negyedik interjúalany *Dr. Gerzenyiné Angelika* (Gyöngyös) apiterapeuta és természetgyógyász volt, aki már több mint 20 éve foglalkozik a méhekkal való gyógyítással az apiterápia és a kaptárlevegő alkalmazásával.

A következő kérdéseket tettük fel az interjúban, melyre szabad formában adhattak válaszokat:

1. Mióta foglalkozik/foglalkoznak apiterápiával?
2. Hogyan működik, milyen részekből áll egy apiterápiás kezelés? (módszerek, anyagok, időtartalom)
3. Milyen eszközök szükségesek vagy milyen eszközöket használnak a kezelésnél?
4. Hány méhcsaláddal dolgoznak?
5. Az apiterápia a szervezet mely részeire van hatással?
6. (Általánosan) Milyen betegségek, kórak kezelésére alkalmas?
7. Mi a fő szezonja, mikor lehetséges igénybe venni, vagy főként mikor veszik igénybe az emberek a kezelést? (tavaszi, nyári időszak?)

8. Hány fő veszi igénybe évente, illetve havonta a kezeléseket?
9. Milyen korosztályú emberek vették idáig igénybe (melyik korosztály a legjellemzőbb?) a kezelést?
10. A leggyakoribb korosztálynál milyen betegségek voltak jellemzők?
11. Milyen mértékben segít az apiterápia különböző betegségek kezelésében vagy tüneteinek enyhítésében?
12. Milyen mellékhatásai lehetnek az apiterápiának, és hogyan lehet minimalizálni azokat?
13. Melyek azok a specifikus méhek által termelt anyagok, amelyek felelősek az apiterápia pozitív hatásaiért?
14. Hogyan lehet kombinálni az apiterápiát más terápiás módszerekkel a legjobb eredmények eléréséhez?
15. Milyen demográfiai vagy klinikai jellemzők (pl. életkor, nem, alapbetegségek) növelik a mellékhatások kockázatát az apiterápiás kezelése során? Lehetséges-e azonosítani olyan csoportokat, akiknél fokozott figyelmet kell fordítani a mellékhatásokra?

## Eredmények és értékelésük

Az apiterápiás kezelést heti 2 vagy 3 alkalommal körülbelül 30 vagy 60 percen keresztül érdemes végezni. Az interjúimból kiderült, hogy a Magyarországon dolgozó szakemberek ellenzik, a különböző eszközök használatát (például: maszk vagy méhpempő gyűjtő gép) az apiterápiás kezelése során. *Dr. Simon Zsuzsanna* próbaképpen inhalációs maszkokat helyezett az apiterápiás házba. A maszkokat a kaptárok tetejére szerelték egy műanyag csővel olyan módon, hogy a csőbe ne kerülhessenek méhek. Az eszközöket nem alkalmazta sokáig, mert azt tapasztalta, hogy a páciensek nagy mennyiségű levegőt szívtak be rövid idő alatt a maszkokon keresztül és nem tudtak lépést tartani a méhek rezgésével és tevékenységével, ezért gyorsan lehűlt a szervezetük. Ezen kívül az sem ajánlott, hogy mobil vagy egyéb hangos eszközt vigyenek be a betegek a terápiás házba, mert ezek az eszközök zavarják a méhek életét. A terapeuták átlagosan 25-30 méhcsaláddal dolgoznak. A fő szezonja a terápiának a nyár időszak, és átlagosan 40-50 fő veszi igénybe a kezeléseket. Nem lehet egész évben igénybe venni a kezelést, kizárólag az aktív fiasítási időszakban. A hőmérséklet nem lehet alacsonyabb 25°C-nál és délután 3-4 óra környékén akár 6 órán keresztül használata a legideálisabb, mivel minél melegebb van, annál több hatóanyag és illóolaj került be házba. Maximum 2 ember vehet részt a kezelésben. Főként 40 és annál idősebb korosztályú nők és férfiak veszik igénybe, gyerekeknek egyelőre a megkérdezett szakemberek közül egyik se ajánlja. A méhkaptár levegőjének közvetlen belélegzése jelentős javulást eredményezett a következő betegségeknél: asztma (a tüdő hörgőinek nyálkahártya gyulladását jótékonyan enyhíti az esetek 80%-ban), a tüdő alsó és felső légúti betegségei, Kruppos köhögés, allergiás nehézlégzés (dohányzás okozta), kiegészítő szindróma (fokozott érzelmi megterhelés, mely folyamatos stressz hatására fizikai, érzelmi, mentális kimerüléshez vezet), alvászavar (megemelkedett stresszfaktorok miatt), szorongás és nyugtalanság. Gyakran használják a kezelést irodában dolgozó emberek vagy olyan emberek, akik alvászavarban vagy depresszióban szenvednek. Tapasztalatok alapján kimutatható volt, hogy a depressziós tünetek jelentős mértékben csökkentek apiterápiás kezelése után és aludni is jobban bírtak a páciensek.

*Dr. Gerzsenyiné Angelika* és *Dr. Simon Zsuzsanna* főként felső légúti megbetegedésekre alkalmazza páciensein. Propolisz és a propolisztinktúra használata gyakori, mert antibakteriális és gomba ellenes hatásai kiváló védelmi rendszert alakít ki a szervezet számára. A terápiát kiegészítő kezelésként ajánlották. Először az orvos által előírt gyógyszereket és kezelést kell használni és ez után egy kiváló kiegészítő gyógyító módszer az apiterápia. Például nem kissejtes tüdő rák esetén fontos, hogy a beteg megkapja a megfelelő orvosi kezelést és ezt kiegészítheti tüdőre méhviasz pakolással vagy propolisz garat sprével. Az apiterápiás kezelés nem egy monoterápiás kezelés, kiegészíthető méhtoxin és méhviasz terápiával. A méhtoxin terápia az akupunktúrához hasonlóan végzett eljárás. A fájó testrésze egy speciális fogócsipesszel a méheket a fájó testrészekre helyezik. A méh fejének finom ingerlésével érik el, hogy a leghatásosabb akupunktúrás pontba, kiengedje a fullánkját. A méhszúrásakor 0,1-0,15 milligramm méhméreg jut a betegbe. A beteg állapótól függően, előzetesen elvégzett allergia teszt eredménye után 1-4 méhszúrást ajánlanak alkalmanként. A méh méreggel történő terápia alkalmas reumás problémák, ízületi fájdalmak, osteoarthritis és lumbágó kezelésére. A kiegészítő méhviasz terápiát pakolásként alkalmazzák gyulladáscsökkentő hatása miatt. Ez egy 100%-os méhviasz, propolisz, méhméreg és különböző gyógynövények keveréke. A pakolást infralámpával melegítik fel a bőrhám felszínének megfelelő előkészítése után és a kezelendő felületen 30-40 perc alatt kifejti gyógyító hatását. Pozitív hatással van a kezelés a krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD), influenza és covidos betegségek gyógyításában is, ha nehezen lélegzett, nem szakadt fel a nyak a légcsőben és fáj a tüdeje a betegnek, akkor egy órás kezelés után javultak ezek a problémák. Magyarországon még nincsenek olyan műszerek, amelyekkel a terápia hatékonyságát tudományosan bizonyítani lehet. A COPD-es betegeknek alkalmazott *Dr. Simon Zsuzsanna* úgynevezett kilégzési tesztet, amely úgy működik, hogy a beteg egy nagyot sóhajt és lélegzik, a kilégzések hosszúságát és a levegő mennyiségét fogja mérni. Tapasztalatai alapján nem talált pozitív válaszokat, tehát a műszer alapján objektíven nem volt hatása a kezelésnek, attól függetlenül, hogy a páciensek jobban érezték magukat. Mivel a szakemberek nem tudnak statisztikai adatokat és statisztikai különbségeket kimutatni, ezen okokból fogva úgynevezett „quality of life”, vagyis az életminőséggel kapcsolatos kérdéseket tesznek fel a kaptárlevegős kezelést megelőzően és a kezelés után a betegnek. A leggyakrabban előforduló mellékhatása az apiterápiás, illetve a méhtoxin kezelésnek az esetleg előforduló méhcsípés okozta allergia. Főként azoknál a betegeknek fordul elő, akik szervezetében méhméreg-specifikus ellenanyag termelődik, tehát *Dr. Simon Zsuzsanna* eredményei alapján az allergiás betegek 90%-ára, a terhes nők 61,5%-ára, a tinédzserek 18% -ára van káros hatással az apiterápia. Akár normális helyi reakciók után is bekövetkezhet életkortól függetlenül. *Dr. Gerzsenyiné Angelika* és *Dr. Simon Zsuzsanna* tapasztalatai alapján életet veszélyeztető állapot 0,4-0,8 százalékban jön létre gyermekekben, felnőttekben pedig 3 százalékban. A reakciók gyakoribbak méhészek körében. Jellemző, hogy a csípés helyén 10 cm -nél kisebb átmérőjű, akár enyhén fájdalmas bőrpír keletkezik, amely pár nap alatt elmúlik. Akár órák, akár napok alatt is kialakulhatnak nagy helyi reakciók, amelyek 24 óráig is fennállhatnak. Test szerte jelentkezhetnek a bőrtünetek és viszketés is felléphet. *Dr. Simon Zsuzsanna* eredményei alapján az esetek 5-10 %-ban anafilaxiás roszullét is bekövetkezhet, ez vérnyomáseséssel, eszméletvesztéssel és légzés leállással járhat. Ennek a reakciónak az esélye gyermekek esetén 1% és a halálozások száma nagyon ritka országszerte. A csípések száma, a két csípés közötti intervallum fogja meghatározni az allergiás reakció mértékét. A szakemberek ezen mellékhatások miatt tartanak maguknál, úgynevezett epinefrin injekciót, amely főként az anafilaxiás tünetek megfékezésére szolgál. Az injekciót a külső comb izomba kell

adni és a benne lévő adrenalin fogja kifejteni a hatását. Az adrenalin szűkíti az ereket ami által megemeli a vérnyomást és hatására tágulnak a légutak majd ennek eredményeként a beteg nehézlégzése csökkeni fog.

*Radó Gábor és Radóné Karácsonyi Enikő* a megkérdezettek közül később kezdték tevékenységüket, 2013-ban és a lekisebb, 10 méhcsaláddal tartják fent apiterápiás házukat a további két megkérdezett szakemberhez képest. A kezeléseket leginkább a következő esetekben végzik el: légzőrendszeri betegségek, stressz, álmatlanság, szív- és érrendszeri betegségek esetén. A megjelölt fő szezon mindhárom interjú során az április és október közötti időszak volt. Összehasonlítva a legkevesebb ember fogadta a Radó házaspár apiterápiás háza, évente 4-5 főt, akik a 40-60 év közötti korosztályból kerülnek ki.

## **Köveztetések és javaslatok**

Egyre több ember ismeri a méhek gyógyító hasznosságát, de még mindig az a jellemzőbb a szakemberek szerint, hogy csak akkor fordulnak ilyen kezelésekhöz, ha már semmi más nem használt. Elmondható, hogy a gyógymóddal kapcsolatban is elfogadóbbak az orvosok, tehát egyfajta reneszánszát éli. Egyre gyakrabban fordul elő, hogy a betegeknek ajánlják a méz, a propolisz, a méhméreg vagy a virágpor alkalmazását. Kínában kidolgoztak egy országosan elfogadott rendszert az egyes betegségek kezelését illetően, és Magyarországon is kínai modell alapján dolgozik a legtöbb szakember. Az apiterápiás kezeléseket egyelőre kezdeti cipőben járnak Magyarországon, főként a múlt században kezdték el használni. Leggyakrabban mozgás szervi, idegrendszeri és légzőszervi betegségekre, mint például: allergia, asztma esetében használják térségünkben, viszont felhasználása ennél sokrétűbb. Mivel a keleti modell alapján működik az apiterápia Magyarországon, ami főként abban nyilvánul meg, hogy az apiterápiás házakban nem használunk elektromos eszközöket és egyszerre maximum csak 2 ember vehet részt a kezelésben, ezért a nyugati országokhoz képest, mint például Ausztria, ahol a legtöbb apiterápiás házakban maszkokat használnak a kaptárlevegő belégzésére (<https://www.apiterapia.hu/>). Ezen kívül jelentős probléma hazánkban, hogy nincsen megfelelő mennyiségű kutatási adat és műszer, amivel tudományosan bizonyítható lenne az apiterápia hatékonysága. Viszont, ha nem is tudatosan, sokan használják az apiterápiát a házi patikában is. Megfázáskor sokan mézet fogyasztanak, fogfájásra propoliszt csepegtetnek, vitaminok helyett vagy étvágyhozónak sokan virágport esznek vagy sebeket mézzel fertőtlenítenek. Megállapítható, hogy a többség még mindig tartózkodik az apiterápiától. A szakemberek véleménye szerint egy szélesebb körű oktatást és információkat kell biztosítani az emberek számára hazánkban is az apiterápiás kezeléseket kedvező hatásairól és hatékonyságáról.

## **Köszönetnyilvánítás**

A munkát a Állattenyésztési Szakkollégium hallgatóinak tudásának fejlesztése a modernizáció irányába c. NTP-SZKOLL-23-0034 számú pályázat támogatta.



## Irodalomjegyzék

- Lee, J.A., Son, M.J., Choi, J., Yun, K-J., Jun, J.H., Lee, M.S. (2014): Bee venom acupuncture for rheumatoid arthritis: A systematic review protocol. *Bmj Open*. 4, <https://bmjopen.bmj.com/content/4/4/e004602>
- Jo, M., Park, M.H., Kollipara, P.S., Jun An, B., Song, S.H., Han, B.S., Kim, H.J., Song, J.M., Hong, T.J. (2012): Anticancer effect of bee venom toxin and melittin in ovarian cancer cells through induction of death receptors and inhibition of JAK2/STAT3 pathway. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 258(1), 72–81, <https://doi.org/10.1016/j.taap.2011.10.009>
- Koh, H-L., Teo, H-H., Ng, H-L. (2003): Pharmacists' patterns of use, knowledge, and attitudes toward complementary and alternative medicine. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 9(1), 51–63, <https://doi.org/10.1089/107555303321222946>
- Kun O. (2019): <https://sokszinuvek.24.hu/eletmod/2019/03/18/apiterapia-meh-mehkaptarlevegol> (Letöltés ideje: 2024. 06 01.)
- Moreno, M., Giralt, E. (2015): Three Valuable Peptides from Bee and Wasp Venoms for Therapeutic and Biotechnological Use: Melittin, Apamin and Mastoparan. *Toxins*. 7, 1126–1150, <https://doi.org/10.3390/toxins7041126>
- Robinson, A.R., Crane, L.A., Davidson, A.J., Steiner, J.F. (2002): Association between use of complementary/alternative medicine and health-related behaviors among health fair participants. *Preventive Medicine*. 34(1), 51–57, <https://doi.org/10.1006/pmed.2001.0950>
- WHO (2013): WHO Traditional Medicine Strategy: 2014–2023. Geneva, Switzerland. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241506096> (utolsó letöltés: 2024. április 19.)
- Zhang, S., Liu, Y., Ye, Y., Whang, X-R., Lin, L-T., Xiao L-Y., Zhou, P., Shi, G-X., Liu, C-Z. (2018): Bee venom therapy: Potential mechanisms and therapeutic applications. *Toxicon*, 148, 64–73, <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2018.04.012>
- Zhang, Y., Leach M. J., Hall H., Sundberg, T., Ward, L., Sibbritt, D., Adams, J. (2015): Differences between male and female consumers of complementary and alternative medicine in a national us population: a secondary analysis of 2012 NIHS data. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 413173, <https://doi.org/10.1155/2015/413173>
- [https 1. Apitherapy https://www.beecurasystem.de/en/bienenstockluft-apitherapie/](https://www.beecurasystem.de/en/bienenstockluft-apitherapie/) (utolsó letöltés: 2024. április 19.)

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).  
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



## Egyes méhészeti applikációk gyakorlati alkalmazhatóságának bemutatása

Reichert Dominika Barbara, Szabó Rubina Tünde  

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet,  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.*



*Received/Érkezett: 25. 06. 2024.  
Accepted/Elfogadva: 23. 06. 2024.*

**Összefoglalás:** A munka célja, hogy bemutassa a digitalizáció fontosságát és lehetőségeit a méhészetekben. Két alkalmazást, a Züminaplót és az ApiManagert mutatjuk be. Letöltést követően bal oldalt található meg a menü, amelyben rögzíthetőek az alapadatok és a méhészkedéskor tapasztaltak mindkét applikációban. Züminapló esetében a következő választási lehetőségek, adatok rögzíthetőek: telephelyek, kaptárok, mérleg, etetések, pörgetés, vándorlások, kezelések. Az ApiManagernél pedig a kezdőoldal, a méhész, a kaptárak, ellenőrzések, feladatok, a méhek élelme, a pergetési munkálatok, kezelések, tárolások. Az applikációk megfelelően működnek és gyors nyomonkövetést biztosítanak a méhészeti munka alkalmával. Véleményünk szerint népszerűsítésük fontos lenne, mert precízebb adatgyűjtést tesz lehetővé, ám a méhészek idősebb átlagéletkora miatt Magyarországon még kevésbé alkalmazottak.

**Kulcsszavak:** méhészet, digitalizáció, Züminapló, ApiManager



## Demonstration of the practical applicability of some beekeeping applications

Dominika Barbara Reichert, Rubina Tünde Szabó  

*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences,  
Páter Károly 1, 2100 Gödöllő, Hungary*

**Abstract:** The aim of the work is to demonstrate the importance and potential of digitalisation in beekeeping. Two applications are presented, the Züminapló and ApiManager. Once downloaded, the menu on the left side allows to record basic data and experiences during beekeeping. In the case of Züminapló, the following options and data can be recorded: premises, hives, weighing, feeding, honey extraction, migrations, treatments. For ApiManager, we can add the home page, the beekeeper, hives, inspections, tasks, bee food, treatments, stores. The apps work properly and provide quick tracking during beekeeping. We believe that their promotion is important because they allow for more accurate data collection, but they are not yet widespread in Hungary due to the higher average age of beekeepers.

**Keywords:** beekeeping, digitalisation, Züminapló, ApiManager

### Bevezetés

Sok mindent köszönhetünk a méheknek, ide sorolható a mindenki által ismert méz, a virágpor, a méhpempő, a méhviasz, a méhméreg és a propolisz. Viszont, ahhoz, hogy a méhészek az idő előrehaladtával képesek legyenek az adódó helyzeteken, problémákon úrrá lenni, lépések történtek a digitalizáció irányába. Ennek köszönhetően a méhészeti tennivalók gyakorisága megváltozott. Az informatika alkalmazása számos segítséget nyújt az agráriumban, így a méhészetben is egyaránt. Egy applikáció sok mindent megmutathat, például a megfelelő múltbéli adatokat és méréseket annak érdekében, hogy melyik kaptárban lehet esedékes atka vagy egyéb fertőzés még akkor is, ha a jelenlegi pillanatban úgymond tiszta az állomány. A precíziós méhészet célja, hogy segítse a méhészeket legfőképp a problémáik megoldásában, így nagyobb hatékonyságot tudjanak elérni, emellett segíthet abban is, hogy egy úgynevezett vándorméhész egész pontosan mikor és hova, vagy hova ne helyezze ki a kaptárokat. A precíziós méhészetben újabb és újabb innovációs megoldások törtek a felszínre, melyek megkönnyítik a méhészek munkáját. Az egyik legfontosabb digitális eszköz a kaptárfigyelő, amely egy, a család fejlődését és a különböző, a kaptár belsejében történő körülményeket vizsgáló precíziós eszköz. Ugyan nem helyettesíti a vizuális ellenőrzést, de lehetővé teszi az adatelemzést és az utólagos korrekciókat. A kaptárfigyelőnek különféle eszközei vannak: ide sorolhatjuk a kaptárhőmérőt és a páratartalom-mérőt, a digitális távkaptármérleget, a kaptárlokátort, azaz a kaptár helyének pontos meghatározására használható eszközt (Vincze et al. 2022).

Az alkalmazás, azaz az applikáció, app lehet számítógépes, illetve telefonos program. A natív applikáció egy platformra készül, például Androidra, iOS-ra, így csak a saját rendszerében tud működni, a másikon nem. Előnye ennek a fajtának, hogy jobb a felhasználói élmény és a teljesítmény, több funkciója van, gyorsabb a működése, fokozott a skálázhatósága és biztonságosabb. Viszont, mint mindennek, így ennek is vannak hátrányai,

mégpedig a következők: költségesebb, időigényesebb, egy kódot csak egyszer lehet felhasználni, nincs újrahasználhatóság lehetőség és lassabbak a hibajavítások (http1). A webes applikáció egy olyan program vagy szoftver, amit egy webes böngésző futtat, így ezen keresztül érhető csak el. A webes appokat a felhasználók egy URL-linken keresztül érik el, amely minden oldalnak különbözik, ezután van lehetőségük lementeni azzal, hogy megjelölik könyvjelzőként (http2). Ezek internetelérést igényelnek a betöltéshez, működésük az internet sebességétől függ. Előnyei, hogy rugalmasok a technológiák és hatékony fejlesztői eszközöket mutat be, ez gyors fejlesztést eredményez, emellett a keresőmotoroknak hála könnyű és olcsó elérni a felhasználókhoz. Viszont vannak hátrányai is: ilyen a telepíthetőség, a mélyebb integrálhatóság, a teljesítmény és a hozzáférés az alacsonyabb jellegű funkciókhoz (http3). A hibrid applikáció, a natív és a webes app keveréke. Ennél a fajtánál egy kódot csak egyszer kell megírni, viszont többször is fel lehet használni. Előnyei lehetnek: gyorsabb piacra jutási idő, egyszerű karbantartás, kedvezőbb kiadás, kedvező UI/UX élmény, ami annyit jelent, hogy a hibrid alkalmazások egyesítik a natív és a webes alkalmazásokat és azoknak előnyeit, mindkét rendszeren, Androidon és iOS-en is felhasználói élményt adnak. Hátrányai is vannak, viszont jóval kevesebb: nincs offline támogatás, ami azt jelenti, hogy a felhasználóknak internetkapcsolatra van szükségük ahhoz, hogy hozzáférjenek és használni tudják az adott applikációt, emellett operációs rendszeren belüli következtelenségek, mivel egy kódot hoznak létre, így nem biztos, hogy mindegyik rendszeren megfelelően működik minden része az alkalmazásnak (http1).

A Züminapló egy digitális napló, e programnak két része van. Az első egy applikáció, online és offline üzemmódban is használható, ennek segítségével tudjuk rögzíteni és visszakeresni a méhészetünkben végbemenő változásokat, folyamatokat. Emellett lehetőség ad még a méhészetek kaptárjai adatainak a tárolására, például: kaptár sorszám, család erőssége, fiasításos keretek száma, anya éve és színe, stb. Ezen kívül rögzíthetőek még csoportos méhészeti tevékenységek is, mint az etetés, méhegészségügyi vagy egyéb technológiai kezelés. A vándorlásokat is rögzíteni lehet. Az applikáció letölthető a Google Play áruházból. A program másik része a weboldal, ahol az applikáció által szinkronizált és rögzített adatokat tudjuk megnézni. Ezeket tudjuk szerkeszteni és visszatölteni párhuzamosan az applikációba. Illetve idővel majd egyéb kimutatásokat is lehet készíteni a folyamatos fejlesztésnek köszönhetően (http4).

A BeeBox egy digitális méhészeti termékeket előállító cég, amely forgalmaz táv kaptármérleget és kaptár kamerát is. A táv kaptármérlegnek van felfejlesztett, úgynevezett PRO változata is, amely segít a tömeg mérésében, nézi a környezeti hőmérsékletet, GSM mobil interneten küldi el a mérleg az adatokat, GPS helymeghatározás, illetve mivel beépített memória van benne, így megőrzi az adatokat akkor is, ha épp nincs internet elérés. A kaptár kamera pedig betekintést ad a méhek mindennapjaiba úgy, hogy a méhész nincs a közelükben. Megfigyelheti a tevékenységüket, mozgásukat, viselkedésüket egymással, mindennapi szokásaikat (http5).

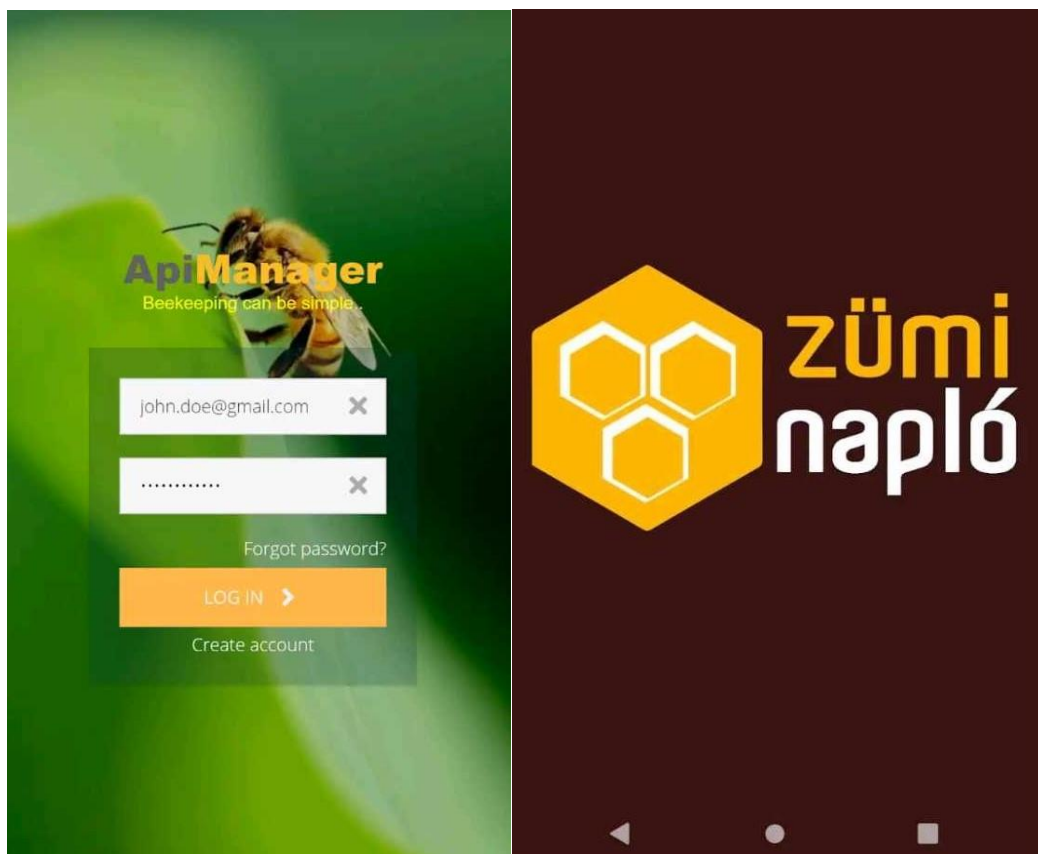
Az ApiManager egy ismert méhészeti angol nyelvű applikáció, amely részletesen feljegyi a méhész adatait, a kaptárok, illetve a méhanyák adatait, nyomon lehet követni a kaptárokon végzett ellenőrzéseket, lehet menteni az adatokat. Költségvetést is lehet vele tervezni, leinformálható az összes fontos méhészeti feladat, például pergetés, feljegyezhetőek a pénzügyi adatok, fényképeket lehet feltölteni és tárolni, statisztikák és grafikonok is létrehozhatóak vele. Használata ingyenes 20 kaptárig, illetve a regisztráció is. Letölthető egyaránt iOS és Android rendszerre is (http6).

Munkánk célja az, hogy két méhészeti applikációt hasonlítson össze, hasznosságának mentén és rávilágítson, hogy milyen többletinformációt tud adni a méhészeknek.

## Anyag és módszer

A kutatás alatt 2 applikációt teszteltünk, a Züminaplót és az ApiManagert (1. ábra) egy 13 méhcsaláddal rendelkező méhészetben, Tab külterületén.

A kutatás 2024. április 22-én kezdődött, az applikációkat hat alkalommal alkalmaztuk. A méhek egészségügyi állapotát vizsgáltuk meg, illetve helyeztünk be szöktetőket. A méhcsaládok Hunor fészekkel,  $\frac{1}{2}$  Boconádi méztérrel vannak berendezve. A megfelelő mennyiségű élelem ellenőrzését követően, alaposan megvizsgáltuk varroa atka fertőzöttséget. Ellenőrzésre került a méhanya petézése is. Méhcsaládok lépkészletét bővítendő műlépeket helyeztünk be a család erősségének függvényében. Vizsgálatunk időszaka alatt repcepergetés is megtörtént. Fedelező kés- és Rietsche-villa segítségével történt a fedelezés, illetve egy  $\frac{1}{2}$  NB Radius Spinner sugaras pergetőgépet használtunk pergetéshez. Pergetés után az üres lépeket a kaptárakba helyeztük vissza. A felvett információkat a két applikációba is mentettük, végig követve az applikációk által kért lépéseket.



1.ábra: A felvételezés során használt applikációk

*Forrás: http7*

Figure 1: Applications used during the recording

## Eredmények és értékelésük

Mindkét alkalmazott applikációnál a Züminaplónál és az ApiManagernél a regisztráció gyors és gördülékeny. Mindkettőnél bal oldalt található meg a menü, amelyben benne voltak a választási lehetőségek, hogy milyen adatot lehet feltölteni. Az 1. táblázat mutatja be, hogy a rögzítendő pontokat.

Mindkét applikáció kérte az alap adatokat. A Züminapló esetében a telephely megnevezése mellett, település, és a GPS hosszúsági- és szélességi koordinátákra volt szükség, míg az ApiManager részletesebben rögzített a hely- és kezdő adatokat. A méhészet neve is szükséges volt, ki lehet választani a takarmányokat, amikkel az illető etet, foglalkozásának típusát, és szabadon választható egyéb megjegyzéseket.

A kezdő lépéseket követően folytattuk a kaptárok adatainak a beírásával. Züminapló kérte a kaptár típusát, állapotát, hogy aktív vagy szünetel, a méhanya bekerülésének évét, a méhanya jelölő színét, a származását, hogy saját vagy vásárolt, illetve, hogy zárkázott-e az anya. Lényeges rögzíteni, hogy fiasítás található-e a családban, hány léputcát fednek a méhek, a család erősségét, bármiféle megjegyzés a további munkálatokhoz. Külön kitér annak feljegyzésére, hogy új családról van-e szó, illetve rajról van-e szó.

ApiManager applikáció több kérdésre kitér: aktív-e a kaptár, tehát méhcsalád van-e benne vagy üres állapotú, kaptár azonosítója, a kaptár tulajdonosa, színe, típusa, mérete, méhcsalád jellege, milyen tevékenység miatt van használva a kaptár, mikor készült el a kaptár. Kérdeznek még a benne található méhcsaládról is: erőssége, temperamentuma, nyugodt, ideges vagy agresszív, ezen információk által pontozza az applikáció a családokat. Kitér arra, hogy van-e méhanya a családban, mi státusza, a méhanya azonosítójára vagy jelzésére, melyik évben került a családba, a méhanya életkora, honnan származik, a méhanyáról is lehet megjegyzést írni külön.

1. táblázat. A tesztelt alkalmazások főbb pontjai

	Züminapló	ApiManager
Telephely (1)	+	+
Méhanya kora (2)	+	+
Méhanya származása (3)	+	+
Kaptár állapota (4)	+	-
Méhcsalád temperamentuma (5)	+	+
Etetés (6)	+	+
Család erőssége (7)	+	+
Anya jelölése (8)	+	+

Table 1 The main points of the tested applications

*premise (1), age of honey bee queen (2), origin of the honey bee queen (3), hive status (4), behave of the bee colony (5), Feeding (6), Bee colony status (7), honey bee queen mark colour (8)*

## Köveztetések és javaslatok

Következtetésként elmondható, hogy az applikációk jól működnek, minden funkciójuk megfelelő. Züminaplót talán kicsit hiányosnak gondolom az ApiManagerhez képest, kevesebb információt lehet bele feljegyezni, emellett értékelem, hogy különböző havi árakon több kaptárt is fel lehet venni bele. Viszont, ami jó dolog, hogy online és offline módban is lehet használni őket, tehát ha valakinek nincs internet elérése, de szeretne feljegyezni valamit, akkor is megteheti és elmentheti a későbbiekre.

Méhésztől függően megválasztandó a megfelelő applikáció a célszerű, figyelembe kell venni, hogy a Züminaplót csak Android operációs rendszerű telefonokra lehet letölteni, az ApiManager pedig iOS és Android rendszerű telefonra is letölthető és elérhető. Mindkettő alkalmazás leírása megfelel az alkalmazáson belüli adatoknak, a gyakorlatban relevánsabb információk gyűjthetőek. Mindkét applikáció esetén hiányzik a pergetés szélesebb körű adatainak feljegyzésének a lehetősége, így javaslatként én a későbbiekben ezzel bővíteném a lehetőségek listáját. Bár kevesen ismerik ezeket az applikációkat, mégis a felhasználók körében több pozitív hozzászólást is olvastam a véleményeknél. Kiertékelési lehetőség a Züminaplónál nincs, viszont ApiManager applikációban kördiagram szemlélteti az adott feladat arányosságát, amely plusz előnyt jelent az applikációban.

Méhégszempontból mindkét alkalmazás tartalmaz ilyen menüpontot, feljegyezhetőek az adott kaptárak egészségügyi helyzetei, a vizsgálat időpontja, milyen fajta vizsgálat történt, mi ellen volt a vizsgálat, a betegség megnevezése. Mindemellett fontosnak találom magát a digitalizációt is, mivel a mai modernnek számító világunkban, igen elterjedtek az okostelefonok használata (http8), internet elérhetőséggel, amely az emberek közelében van, ellenben a papírral és a tollal, amely nincs mindig ott mindenkinél. Ez is könnyíti az emberek helyzetén, mert rögtön feljegyzési lehetőséget biztosít a méhészeknek az adott napi adatokról. A digitalizációnak is van rengeteg előnye és hátránya is, de ezt a részét mindenképp a pozitív tulajdonságokhoz sorolhatjuk. Idővel, a méhészek körében is lezajló generációváltás által a szakmában a méhészek felfedezhetik az applikációk lényegét és fontosságát, hogy mennyi könnyedséget nyújt a mindennapokban, jelez, hogyha felírt időpont van, így nem felejtjük el az adott tevékenységet sem. Az applikációt fejlesztők helyében ösztönző lehet több helyen is meghirdetni lehetőségként az applikációkat, hogy minél több ember tudjon róluk, mert sajnos, akik nem használnak internetet, például az idősebb generáció, ők nem is tudják mennyivel meg tudja könnyíteni a méhészkedés helyzetét egy ilyen alkalmazás.

## Köszönetnyilvánítás

A munkát az Állattenyésztési Szakkollégium hallgatóinak tudásának fejlesztése a modernizáció irányába c. NTP-SZKOLL-23-0034 számú pályázat támogatta.

## Irodalomjegyzék

Vincze Cs., Leelőssy Á., Mészáros R. (2022): A háziméhek gyűjtésének mérési és modellezési lehetőségei, az időjárás hatása a kaptártömegre. In: Pongrácz, R.; Mészáros, R.; Kis, A. (szerk.) Aktuális meteorológiai kutatások: Az éghajlatváltozás és hatásainak vizsgálata, levegőtisztasági elemzések. ELTE Meteorológiai Tanszék Budapest, Magyarország, 138 p. pp. 95-103. <https://doi.org/10.31852/EMF.34.2022.095.103>

http1. <https://www.loginet.hu/cikkek/mobil-app-fejleszt-es-nativ-hibrid-cross-platform> (utolsó letöltés: 2024. 04. 14.)

http2. <https://netwerk.hu/mobil-vs-web-applikaciok/> (utolsó letöltés: 2024. 04. 14.)

http3 <https://www.hsw.hu/hirek/55033/nativ-mobile-web-fejleszt-es-app-amp-service-worker.html> (utolsó letöltés: 2024. 04. 14.)

http4. <https://zuminaplo.hu> (utolsó letöltés ideje: 2024. 04. 14.)

http5. <https://www.okosmeheszet.hu> (utolsó letöltés: 2024. 04.14.)

http6. <https://apimanager.net> (utolsó letöltés: 2024. 04. 14.)

http7 <https://play.google.com/store/games?device=windows> (utolsó letöltés: 2024. 07. 10.)

http8 <https://enet.hu/a-plafont-surolja-a-hazai-okostelefon-hasznalat/> (utolsó letöltés: 2024. 07. 10.)

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: **CC-BY-NC-ND-4.0**.

This work is licensed under aCreative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



## Hízékonysági mutató bemutatása egy Blonde d'Aquitaine törzstenyészetben

Fajt Fanni\*, Szalontai Vivien Dorina\*, Hegedűs Zsuzsanna 

Török János Református Oktatási Központ – Gimnázium, Technikum és Szakképző Iskola, 2700  
Cegléd, Széchenyi út 16.

\*megosztott elsőszerzőség

Received/Érkezett: 20. 05. 2024.  
Accepted/Elfogadva: 22. 07. 2024.

**Összefoglalás:** A munka célja bemutatni egy Blonde d'Aquitaine törzstenyészetben a megfelelő tenyészállat előállítás szerepét a hizlalásban, a vágóállat előállításban és az ÜSTV szerepét a jövedelmezőségben. Az indított üzemi sajátjeljesítmény vizsgálatba négy növendék tenyészbika jelölt lett beállítva. A négyből egy bikaborjú üszőellésből származik. A vizsgált egyedek takarmányozásában a réti széna etetése ad libitum történt a szabálynak megfelelően. A réti széna mellett abraktakarmányt is kaptak az állatok 7-7,5 kg/állat mennyiségben. Ennek összetétele: 46% kukorica, 22% árpa, 14% tritikálé, 12% szója, 4% premix, 1,5% szódabikarbóna, 0,5% sörélesztő. A vizsgált bikák az ÜSTV során produkáltak az elvárt eredményt. Az 1800 g/nap feletti átlagos gyarapodás jó eredményt jelent, a fajta teljesítményének megfelel. A négy bika mindegyike a minősítés után hústermelő áru-termelő tehénállományokra került.

**Kulcsszavak:** jövedelmezőség, hízékonyság, ÜSTV, tenyészbika

## Feed efficiency traits in Blonde d'Aquitaine breeding heard

Fanni Fajt\*, Dorina Vivien Szalontai\*, Zsuzsanna Hegedűs 

*Török János Reformed Teaching Centre and High School, Széchenyi 16, 2700 Cegléd, Hungary*

*\*shared first authorship*

**Abstract:** The aim of the work was to demonstrate the role of proper breeding stock production in fattening and slaughter production and the role of performance testing on farm in profitability in a Blonde d'Aquitaine herd. Four breeding bull candidates were recruited for the on-farm performance study. Of the four, one bull calf was from a heifer calf. The animals were fed meadow hay ad libitum. In addition to meadow hay, the animals were fed nutritive mixes (7-7.5 kg/animal). The composition of this feed was 46% maize, 22% barley, 14% triticale, 12% soya, 4% premix, 1.5% baking soda, 0.5% brewer's yeast. The bulls tested produced the expected results during the test. An average gain of over 1800 g/day is a good result, in line with the performance of the breed. The four bulls were all moved to beef production herds after certification.

**Keywords:** profitability, fattening ability, performance testing on farm, breeding bull

### Bevezetés

A szarvasmarha ágazat lassan 15 éve folyamatosan növekszik, ezen belül a legnagyobb arányú gyarapodást a húsmarha tenyésztés mutatja. Az összkép természetesen árnyaltabb. A marhahús globális termék. A növekedést elsősorban Ausztrália, Egyesült Államok, Törökország, Brazília és Argentína termelése adja. A magyar húsmarha állomány növekedését a kedvező támogatási környezet is segíti. Különböző kihívások és problémák szövik át ezt a területet (Lévai, 2019).

A Blonde d'Aquitaine fajta eredete a VI. századra nyúlik vissza. A tenyésztés fő céljai a könnyűellés, a gyors növekedés, kimagasló vágási kihozatal és különleges húsminőség. Jólizmolt, jó növekedési erélyű, kiváló hústermelő képességű, a vágott testet kedvező hús-, fagyú- és csontarány jellemzi. Hízékonysága kiváló, a tehenek testtömege 800-900 kg, a bikáké 1300-1500 kg (1. ábra).

A blonde d'Aquitaine fajta megismerése az 1970-es évek végén, a franciaországi INTERAGRA cég magyarországi képviselőjén keresztül vált lehetségessé: Magyarországon a fajtát 1978-ban próbálták ki Martonvásáron a Cresson nevű francia bikától 100 adag sperma felhasználásával. A fajtatiszta tehénlétszám 2000-től növekszik számottevően (Szűcs, 2013). A magyarországi limousin és blonde d'Aquitaine fajta tenyésztésében a törzskönyvezési és teljesítményvizsgálati munka összehangolását és az eredmények értékelését a Limousin és Blonde d'Aquitaine Tenyésztők Egyesülete végzi. Az egyesület egyedülálló módon, a francia mintához hasonlóan a bikák tenyészállattá minősítését a küllemi bíráló és a súlymérés mellett technikai hálózat működtetésével külön mérésekkel segítik. A törzstenyészetek egyedait választási és éves korban lemérik, a testméreteket is felveszik, ugyanezt elvégzik az ÜSTV utáni küllemi bíráló során, így objektív, mért adatok alapján kapják meg az apaállattá váláshoz az engedélyt. Ugyanezért fontos az üszők mérése is, ennek hiányában a genetikai előrehaladás lelassul (Szabóné Dávid, 2024).





**1. ábra. Blonde d'Aquitaine tenyészbika egy hazai törzstenyészetből**

*Forrás: Fajt, (2023)*

*Figure 1. Blonde d'Aquitaine bull from a domestic nucleus herd*

A modern nemesítés elképzelhetetlen a tenyésztértékbecslési és ivadékvizsgálati rendszerek nélkül. A magas áron értékesíthető áru előállításának alapfeltétele a megfelelő minőségű tenyészalany. Ezen a piacon az apai vonalként használt befejező, terminál francia fajták dominálnak. Nem csak a bikákra lehet index-rendszert kialakítani, hanem a nőivarban is fontos, mert egyes képességek örökítése kulcskérdés, ilyenek a szaporaságban a könnyűellések gyakorisága, két ellés közt eltelt idő vagy a borjúnevelő képesség, a mérhető adatokon kívül a tehenek megfigyelése, ellési paraméterek lejegyzése. A minősítés fontos része a küllemi bírálat. A vizsgált tulajdonságok első csoportja húsmarha esetén a végterméket, a vágott test méreteit előrejelző tulajdonságok, mint a hátszélesség, hát-hosszúság, ágyékvastagság, combkerekség, combszélesség. A másik a használati érték tulajdonságcsoporthoz tartozó tulajdonságok, amely a hosszú hasznos élettartamra enged következtetni: lábszerkezet, felső vonal, csontfinomság. A harmadik csoport a reprodukciós tulajdonságok örökítésének becslését szolgálja: farlejtés, csípőszélesség, ülőgumók közti távolság. Az ilyen értékeléssel rendelkező bikák használatával jóval biztosabb a minőségi előrehaladás.

A növendék bikák üzemi saját teljesítményvizsgálat (ÜSTV) feladata, hogy a tenyészbika jelöltek előszelekcióját minél pontosabban és megbízhatóbban végezze el olyan vizsgálati feltételekkel és körülményekkel, amelyek objektív és megbízható összehasonlító értékelést tesznek lehetővé. Az STV tervezett indítását minimum 15 nappal előtte be kell jelenteni az egyesület felé a kötelező nyomtatványon, amely értesíti a tenyésztési hatóságot, elbírálja és engedélyezi a kérelmet. Az ÜSTV-be állított egyedeknek a vizsgálatba

állítás feltételeit minden pontban teljesíteni kell, a mérések hitelesített mérleggel végezhetők. Csak tisztavérű, „A” törzskönyves (93,5% vérhányadú blonde d'Aquitaine) a tenyésztő szervezet paramétereinek megfelelő egyed állítható be, ha származása két teljes ősi sorig ismert, apja STV vagy ITV eredménye ismert, külföldi apa esetén DNA kártyával rendelkezik. Állategészségügyi előírásoknak megfelel, választási súlya ismert, minimum 2 állat az egy csoportban indítható növendék bikák létszáma. A kijelölt egyedeket 210-270 napos korban kell beállítani úgy, hogy maximum 30 nap lehet a korbeltől különbségük. Az ÜSTV minimum 150 napig tart, a befejezés és a minősítés 390-420 napos korban történik, maximum 450 napos kor a megengedett. A kijelölt egyedek DNS vizsgálatának a zárásig rendelkezésre kell állni. A vizsgált egyedeket külön csoportban kell tartani a többiektől és ad libitum takarmányozni. Lehetőleg a választás és az indítás között legyen átmeneti idő, 20-30 nap, hogy az állatok megszokják az új körülményeket és a stresszfaktor ne befolyásolja az eredményeket. Javasolják, hogy a választásig elért súlygyarapodás és küllem alapján jelöljék ki az egyedeket.

Elvégzendő mérések: kezdő élősúly (1 kg-os pontossággal) és a hozzá tartozó kor (nap), zárósúly, hozzá tartozó életkor. A köztes mérések nem kötelezőek, de ajánlottak. A minősítést az egyesület végzi, alapja az ÜSTV alatti súlygyarapodás, az életnapra jutó súlygyarapodás (minősítési küszöbérték az 1250g/nap) és a küllemi bírálat. Ha nincs legalább 5 egyed, akkor az előző évi hazai populációátlag a küszöbérték. A minősítést is előtte 15 nappal kell kérvényezni a megfelelő nyomtatványon. A minősítés során csak a mesterséges vagy természetes fedeztetésre megfelelt minősítésű állatok értékesíthetők tenyészbikának. A tenyésztésbe állításhoz szükséges a Központi Lajstromszám, amely csak megfelelt minősítéssel rendelkező, DNS alapon igazolt származású és igazolt állategészségügyi státuszú tenyészbikának adható ki (Szűcs, 2020).

A vizsgálatunk célja, hogy bemutassa egy Blonde d'Aquitaine törzstenyészetben a megfelelő tenyészállat előállítás szerepét a hizlalásban és a vágóállat előállításban.

## **Anyag és módszer**

### ***A vizsgálat leírása***

Az ÜSTV méréseit kezelő kaloda alá beépített lapmérleggel végeztük, amelynek mérési maximuma 3 tonna, 1 kg-os pontossággal. A 2022. december 15-én indított üzemi sajátteljesítmény vizsgálatba négy növendék tenyészbika jelölt lett beállítva. A négyből egy bikaborjú üszöllésből származik. A négy bikaborjú kora az indítás napján 229 nap és 256 nap között volt, azaz a szabályzatnak megfelelően 210 és 270 nap közötti korúak voltak és 30 napnál nem volt több közöttük a különbség, a körülményekhez való hozzászokás érdekében egy csoportban voltak elhelyezve egy ideje. Az élőtömegük indításkor 333 kg és 403 kg között volt. A 205 napra korrigált súly: 292-322 kg. A méréshez hitelesített mérleget használtunk. 1 kg-os pontossággal rögzítettük az adatokat. A nem kötelező, de javasolt köztes méréseket január, február, március és április hónapokban végeztük, megközelítőleg egy hónapos eltérésekkel.

A vizsgált egyedek takarmányozásában a réti széna etetése ad libitum történt a szabálynak megfelelően. A réti széna mellett abraktakarmányt is kaptak az állatok 7-7,5 kg/állat mennyiségben. Ennek összetétele: 46% kukorica, 22% árpa, 14% tritikálé, 12% szója, 4% premix, 1,5% szódabikarbóna, 0,5% sörélesztő.

A vizsgálatban részt vevő törzstenyészet Kecskeméten található, összesen 131 Blonde d'Aquitaine fajtájú egyeddel. Intenzív karámos tartásmódban vannak elhelyezve az állatok. Az istálló fa, fedett, és három oldala zárt.

A telepen évente többszöri elletés történik, 3 ciklusban vannak a tehenek és üszők termékenyítve. A tenyésztő mesterséges termékenyítést alkalmaz, ivarzásszinkronizálással és ciklusindukcióval. A tenyész bikajelöltek legelőkertben vannak elhelyezve az ÜSTV után, onnan kerülnek értékesítésre.

### **Statisztikai analízis**

Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 29.0 programcsomaggal végeztük (normalitás és homogenitás vizsgálat, átlag, szórás, F és t-teszt, Mann-Whitney teszt, többszörös regresszióanalízis). Az adatok normalitás vizsgálatát Kolmogorov-Smirnov tesztel végeztünk. Megállapítottuk, hogy az adatok normál eloszlást mutattak. A többszörös összefüggés-vizsgálat során az ún. Backward eliminációs módszert alkalmaztuk (ahol a kialakított modellben először minden független változó bekerül, majd a következő lépésben az a változó kerül ki, amelyik elhagyása érdemben nem csökkenti a modell megbízhatóságát).

## **Eredmények és értékelésük**

A 2022 évben 76 borjú született. Ebből 25 egyed került STV-be állításra, ebből összesen négy az ÜSTV-be (1. táblázat). A tenyésztő méri a születési súlyt, a választáskori súlyt, választáskor a bika borjak esetében küllem alapján csak a tenyésztést eleve kizáró tulajdonságok alapján szelektál.

**1. táblázat. ÜSTV testsúly eredmények**

Fülszám (1)	1.mérés, kg (2)	2.mérés, kg (3)	3.mérés, kg (4)	4.mérés, kg (5)	5.mérés, kg (6)	záró súly, kg (7)
0042	403	440	497	na	626	686
0044	340	381	437	495	580	631
0046	355	396	440	500	574	647
0050	333	357	404	471	558	620

na – nincs adat (8)

Table 1. Results of own performance test

ear tag (1), first measuring, kg (2), second measuring, kg (3), third measuring, kg (4), fourth measuring, kg (5), fifth measuring, kg (6), final weight, kg (7), no available data (8)

A négy bikajelölt átlagosan 30-60 kg-ot gyarapodott havonta, ami az ÜSTV teljes ideje alatt napi átlag 1824 g gyarapodást jelent (2. táblázat). A Limousin és Blonde d'Aquitaine Tenyésztők Egyesülete termelési díjat oszt az ország legjobb tenyész bikája vonatkozásában (fajtán belül), amelyen a tenyésztő 2022-ben 1. helyezett tenyész bikával szerepelt, a 2023-as évben 2. helyezést ért el. Ebben három szempont alapján döntenek: STV alatti napi gyarapodás, küllem és mért tulajdonságok, mint például a marmagasság, háthosszúság. Az adott évben a megszületett 76 borjúból 25 egyed minősült és került eladásra tenyész bikaként, 11 üsző lett beállítva saját utánpótlásként, 14 lett eladva szűz- vagy vemhes üszőként, 24 állat került vágásra, osztrák vágóhídon minősített nyakalt törzsek alapján, 2 borjú hullott el.

## 2. táblázat. Súlygyarapodási eredmények

Fülszám (1)	születési idő (2)	életkor, nap (3)	205 napra korr. súly, kg (4)	STV alatti súlygyarapodás, g/nap (5)	súlygyarapodás életnapra, g/nap (6)
0042	2022.04.03.	256	322	1791	1657
0044	2022.04.21.	238	292	1841	1593
0046	2022.04.27.	232	313	1848	1659
0050	2022.04.30.	229	298	1816	1602

Table 2. Results of weight gain ear tag (1), time of birth (2), age, day (3), weight corrected for 205 days, kg (4), weight gain under test, g/day (5), weight gain per day of life, g/day (6)

## Köveztetések és javaslatok

A modern nemesítés elképzelhetetlen a tenyésztérbecslési és ivadékvizsgálati rendszerek nélkül. A magas áron értékesíthető áru előállításának alapfeltétele a megfelelő minőségű tenyészalanyag. Egy rossz tehén egy utódba örökíti problémás tulajdonságait, egy rossz bika azonban számtalanba, ezért fontos a bikák korszerű minősítése. Hazánkban a legtöbb szakmai szervezet az STV alapján történő indexálást alkalmazza. Az ÜSTV az első olyan mérés, ami információt közöl a beállított fiatal tenyészbika jelöltek minőségéről. A törzstenyészetben is ennek mérési adatai után áll elő az első objektív eredményeken alapuló döntési helyzet, amikor a tenyésztő figyelembe véve a gazdaságosági tényezőket, meghatározza az állat további sorsát. A vizsgált bikák az ÜSTV során produkálták azt az eredményt, amit a tenyésztő várt; az 1800 g/nap feletti átlagos gyarapodás jó eredményt jelent, a fajta teljesítményének megfelel. A négy bika mindegyike a minősítés után hústermelő árutermelő tehénállományokra került, kettőt olyan állattartó vett meg, aki keresi a magas minőségű apai felet.

Összességében a tenyésztő ismerve a francia gyakorlatot, tenyésztési irányokat, külföldi piaci elvárásokat, a kötelező ÜSTV mellett igyekszik a magas tenyészállatminőség érdekében a fajta tenyésztésben megvalósuló trendeket, irányokat követni és ez mindenképpen a magasabb jövedelem elérését eredményezi. További takarmányozási cél a szójafehérje egy részének kiváltása a közeljövőben karbamid készítményekkel, valamint a legeltetés bevezetése.

## Köszönetnyilvánítás

A munkát a Hallgatók és diákok tehetségének kibontakozása az Állattenyésztési Tudományok Intézetben c. NTP-HHTDK-23-0025 számú pályázat támogatta.

## Irodalomjegyzék

Lévai A. (2019): Napjaink sikerágazata, Kistermelők Lapja, 1. 12–15.

Szabóné Dávid V. (2024): Küzdelmes év vár a szarvasmarhatartókra. Magyar Állattenyésztők Lapja, 29, 12–15.

Szűcs M. (2020): A tenyésztérbecsülés jelentősége. <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgalta-tas/mezogazdasagi-termeles/101266-a-tenyeszertekbecsles-jelentosege> (utolsó letöltés ideje: 2024.02.17.)

Szűcs M. (2013): Húsmarhatenyésztésünk egyik genetikai pillére, a limousin <https://mezohir.hu/2013/08/07/husmarhatenyesztesunk-egyik-genetikai-pillere-a-limousin/> (utolsó letöltés: 2024.04.17.)

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: **CC-BY-NC-ND-4.0**.  
This work is licensed under aCreative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



## Különböző székelyföldi mézminták változásának vizsgálata az idő függvényében

Vásárhelyi Panka Boglárka<sup>1</sup>, Szabó Rubina Tünde<sup>1</sup>  , Albert Csilla<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet,  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup> Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, Élelmiszertudományi Tanszék,  
530104 Csíkszereda, Szabadság tér 1.

Received/Érkezett: 10. 05. 2024.

Accepted/Elfogadva: 30. 06. 2024.

**Összefoglalás:** A kutatás célja, hogy a különböző székelyföldi mézminták fiziko-kémiai tulajdonságaiban bekövetkezett változásokat nyomon kövesse, fél év tárolás elteltével. A 10 vizsgált mézminta esetében 6 fajtaméz volt: napraforgó-, hárs-, harmat-, repce-, vegyesvirág-, és akácméz. Vizsgáltuk a mézek nedvességtartalmát, elektromos vezetőképességét, cukorkomponensek változását (glükóz, fruktóz, glükóz/fruktóz arány, szacharóz) és hidroximetil-furfurol tartalmát. Minden minta esetében csökkent a nedvességtartalom. A tárolás hatására a glükóz és a fruktóz mennyisége növekedett, míg a szacharóz mennyisége csökkent. A mézminták között az elektromos vezetőképességet és a diasztáz-enzim aktivitást tekintve szignifikáns különbség mutatkozik. Elektromos vezetőképességben legnagyobb csökkenést a hárs-, harmatméz, illetve napraforgóméz mutatta. A mézminták hidroximetil-furfurol tartalma növekvő tendenciát mutat, kiemelkedően akácmézekben. További, nagyobb elemszámmal elvégzett vizsgálatok segíthetik a paraméterek közötti összefüggések megértését.

**Kulcsszavak:** méz, mézminőség, fiziko-kémiai tulajdonság

## Examination of quality changes of different honey samples from Székelyföld

Boglárka Panka Vásárhelyi<sup>1</sup>, Tünde Rubina Szabó<sup>1</sup>  , Csilla Albert<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>*Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences, Páter Károly 1, 2100 Gödöllő, Hungary*

<sup>2</sup>*Sapientia Hungarian University of Transilvania, Faculty of Economics and Socio-Human Sciences and Engineering, Department of Food Science, Libertății Sq. 1, 530104, Miercurea Ciuc, Romania*

**Abstract:** The aim of this work was to monitor the changes in the physico-chemical properties of different honey samples from Székelyföld after six months of storage. The studied 10 honey samples were from 6 types of honey: sunflower, lime, dew, rape, mixed flower and acacia. The moisture content, electrical conductivity, changes in sugar components (glucose, fructose, glucose/fructose ratio, sucrose) and hydroxy methyl furfural content of the honeys were tested. All samples showed a decrease in moisture content. Storage increased glucose and fructose, while sucrose decreased. There is a significant difference in electrical conductivity and diastase enzyme activity between honey samples. Lime honey, dew honey and sunflower honey showed the greatest decrease in electrical conductivity. The hydroxyl methyl furfural content of honey samples showed an increasing trend, especially in acacia honey. Further studies with a larger number of honey types may help to understand the relationships between these parameters.

**Keywords:** honey, honey quality, physico-chemical properties

### Bevezetés

A méz minőségét számos tényező befolyásolhatja. A méhészeti ágazat ki van téve a környezeti és emberi beavatkozásoknak. A növényvédő szerek használata, a légszennyezés, az időjárás, a méhek betegségei mind-mind kockázatot jelentenek a méz minőségére. Ezért a mézvizsgálat rendkívül fontos feladat, amelynek célja a méz minőségének és összetételének ellenőrzése, és a fogyasztók biztosítása, hogy valóban egészséges és magas minőségű terméket kapnak.

A méz olyan édes, aromákban gazdag élelmiszer, amelynek összetétele főként összetett cukrokból áll, és erősen koncentrált oldat. A túltelített cukoroldat cukortartalmát főként a fruktóz (38%) és a glükóz (31%) alkotja. A víztartalom 18-20%. A méz sűrűségét piknométerrel vagy areométerrel lehet meghatározni. A méz sűrűsége függ a hőmérséklettől és a víztartalomtól. 20%-os víztartalom esetén a sűrűsége 1,39 – 1,47 g/cm<sup>3</sup> (Kiss, 1983). Kiseb mennyiségben tartalmaz továbbá ásványi anyagokat, fehérjéket, vitaminokat, szerves savakat, flavonoidokat, fenolsavakat, enzimeket és egyéb fitokemikáliákat, melyek antioxidáns hatást váltanak ki. A méz antioxidáns hatásáért a flavonoidok, a fenolos savak, az aszkorbinsav, kataláz, peroxidáz karotinoidok és a Maillard-reakció termékei felelősek (Afroz et al. 2016).

A mézvizsgálat során több tényezőt vizsgálnak, mint például a méz nedvességtartalmát, a cukortartalmát, a szárazanyag-tartalmát, az enzimek aktivitását, a cukortartalmát, és

a mikrobiális hatásokat is. A magas hőmérsékleten, nagy víztartalmú mézeknél a viszkozitás mértéke alacsony. A viszkozitás mértékegysége mPAs. A viszkozitás mértéke mézfajtánként és halmazállapottól függően eltérő (Kiss, 1983). A különböző páratartalom függvényében a nedvességtartalma is változik a méznek. A higroszkóposág összefüggésben van továbbá a cukor (fruktóz) tartalommal, valamint a levegő nedvességtartalmával (Kasparné, 2006).

A nektár eredetű mézek elektromos vezetőképessége kisebb, mint a több ásványi anyagot hordozó édesharmat mézeké. Ugyanis az elektromos vezetőképesség az ásványi anyagok koncentrációjával arányosan növekszik. Az elektromos vezetőképesség alapján két nagy csoportra lehet osztani a mézeket: a világos színű mézek (napraforgó, akác) és a sötét színű mézek (gesztenye, hárs). A világos színű mézek elektromos vezetőképessége 177-242  $\mu\text{S}$  míg a sötét színű mézek 840-1185  $\mu\text{S}$  intervallumban van (Boczkó 1994).

A glükóz és fruktóz után jelentős cukor a szacharóz, amely a diszacharid hidrolízisének az eredménye. Ennek a mennyiségét az invertáz enzim tartalma jellemzi. A szacharóz tartalmat befolyásolja a nektáreredet és a tárolási idő is. A Magyar Élelmiszerkönyv (2002) szerint a fruktóz és glükóztartalom virágméz esetében legalább 60g/100 g lehet, édesharmatméz és keverékei esetében 45g/100 g. A szacharóztartalom általában legfeljebb 5g/100g lehet (akácméz és levendulaméz esetében 10g/100g, illetve 15g/100g). A hidroximetil-furfurol (HMF) a mézben megtalálható glükóz és fruktóz bomlásterméke. A friss mézben kisebb mértékben van jelen. A mennyiség a méz tárolásával és melegítésével növekszik. Wunderlin et al. 1998-ban megállapították, hogy a HMF fény hatására szobahőmérsékleten is bomlik. A HMF mértékét spektrofotometriás módszerrel lehet megállapítani. HPLC segítségével azonban azt is meg lehet tudni, hogy a HMF a tárolás során vagy melegítéskor növekedett meg (Bogdanov, 2014). Ha a mézet szacharóz invertálásából nyert fruktóz és glükóz keverékkel hamisítják, akkor magas a HMF tartalom. A Magyar Élelmiszerkönyv szerint a HMF-tartalom legfeljebb 40 mg/kg lehet (Magyar Élelmiszerkönyv, 2002).

Célunk, hogy fél éves tárolás hatását vizsgáljuk több paraméterrel (nedvességtartalom, elektromos vezetőképesség, diasztáz-enzim aktivitás, hidroximetil-furfurol tartalom, cukor komponensek).

## Anyag és módszer

### *A vizsgálat leírása*

A vizsgálat során 10 darab, székelyföldi termelőktől származó mézet vizsgáltunk, Hargita megyéből. A vizsgált mézfajták közül 6 féle méz volt: napraforgóméz, hársméz, havasi méz, repceméz, vegyes virágméz, valamint akácméz, melyek számát és a vizsgálat során használt sorszámát az 1. táblázat mutatja be.



1. táblázat. A Vizsgálatban szereplő mézek és sorszámaik

Méz fajtája (1)	Minták száma (2)	Sorszám (3)
Napraforgóméz (4)	1	1.
Hársméz (5)	1	2.
Havasi méz (6)	1	3.
Repce (7)	2	4., 5.
Vegyes virágméz (8)	2	6., 7.
Akácmez (9)	3	8., 9., 10.

Table 1. Tested honeys and their serial numbers  
*type of honey (1), number of honey (2), serial number (3), sunflower honey (4), lime honey (5), transylvania dew honey (6), rape honey (7), mixed flower honey (8), acacia honey (9)*

A mézmintákat fél éven keresztül szobahőmérsékleten (20 °C), fénytől védett helyen, zárt szekrényben, lezárva tároltuk.

### **Vizsgálati módszerek**

Minden vizsgálat a SR 784-3/2009 román szabványban foglaltak és a Nemzetközi Méz Bizottság (International Honey Commitee) által kiadott módszerek alapján lett elvégezve. Az eredményeket a Magyar Élelmiszerkönyv (2002) által előírt határértékek alapján értékeltük.

A méz **nedvességtartalmának** mérését 20 °C-on termosztatált, asztali refraktométer segítségével végeztük el. A törésmutató alapján meghatározott nedvességtartalom-százalék, a Román mézvizsgálati standard által (SR 784-3/2009) került meghatározásra.

Az **elektromos vezetőképesség** vizsgálatot Consort-C elektromos vezetőképességmérő segítségével határoztuk meg. A meghatározást 20%-os szárazanyag-koncentrációjú, 20 °C-os mézoldatban végeztem el. Az oldat elkészítéséhez refraktorméterrel meghatároztuk a vizsgálandó mézminta szárazanyag-tartalmát, majd a következő képlet segítségével kiszámoltuk, hogy mennyi gramm méz szükséges 100 ml, 20%-os oldat elkészítéséhez:

$$m = (100 \times 20)/S$$

ahol

m: 100 ml, 20%-os oldat elkészítéséhez szükséges méz mennyisége, grammal kifejezve  
 S: az adott méz szárazanyag-tartalma (SR 784-3/2009).

A **diasztáz enzimaktivitást** a Gothe/diasztázszámmal lehet kifejezni. Ez a szám a méznek a diasztáz aktivitása, amelynek 1 grammjában lévő amiláz enzim 0,01 gramm keményítőt képes átalakítani dextrinné 1 óra alatt, 40 °C-on. A diasztáz enzimaktivitás meghatározásához a következő reagensekre volt szükség: 0,02 normális ecetsav oldat, valamint frissen készített 1 %-os keményítő oldat. A vizsgálat elvégzésének menete a következő volt: egy hengeres pohárba 10 g mézet mértünk, majd feloldottuk 50 ml desztillált vízben. Semlegesítettük nátrium-karbonáttal indikátor papír segítségével, és egy mérőlombikban 100 ml vízre egészítettük ki. Így 1 ml oldat 0,1 g mézet tartalmaz. Minden kémcsőbe 0,5 ml ecetsavoldatot és 0,5 ml nátrium-klorid oldatot pipettáztunk. Ezután a kémcsövek tartalmát 11 ml-re töltöttük fel és homogenizáltuk. Minden kémcsőbe adtunk

5 ml 1%-os keményítőt is, és ismételt rázással homogenizáltuk a tartalmukat. Ezután azonnal 45°C-ra beállított vízfürdőbe helyeztük a mintákat. A vízfürdőben lévő víznek 1-2 cm-rel kellett meghaladnia a kémcsövekben lévő oldatok folyadék szintjét. A vízfürdőben összesen 1 óráig voltak a minták. Az idő lejártával, hideg vízbe helyeztük a kémcsöveket, majd minden kémcsőbe csepegtettünk egy csepp jóddat és homogenizáltuk. Azokban a kémcsövekben, amelyekben a keményítő még nem hidrolizálódott teljesen, megjelenik a kék szín. Azokban a kémcsövekben, amelyekben a keményítő teljesen hidrolizálódott a következő árnyalatok jelennek meg: halvány/átlátszó, sárgás, narancssárga, sötétvörös, ibolyás, lila (SR 784-3/2009).

A **cukorösszetétel** (glükóz, fruktóz és szacharóz) meghatározásban folyadékkromatográfias HPLC készülék egy Agilent Infinity 1260 műszert használtunk, refraktometriás index detektorral. Az elválasztó oszlop A Hi Plex H 300\*7,5 mm, az eluens 0,016 M kénsav oldat, áramlási térfogat 0,6 ml/perc, az oszlop és a detektor hőmérséklete 50°C volt. A cukor standardokhoz 100 ml-es mérőlombikba 3,804g fruktóz, 3,010g glükózt és 0,602g szacharózt oldottunk fel 50 ml vízben. Ezt acetonitrillel töltöttük fel a jelig.

A cukorkomponensek mennyiségét az integrátor érték segítségével a következő képletel számoltuk ki (Magyar Élelmiszerkönyv, 2002):

$$\text{Cukor, \% (m/m)} = 100 \times (\text{PH}/\text{PH}') \times (\text{V}/\text{V}') \times (\text{W}'/\text{W})$$

ahol

PH: a minta csúcs magassága (vagy az integrátorral mért érték),

PH': a standard csúcs magassága (vagy az integrátorral mért érték),

V: a minta oldat mennyisége, ml (50)

V': a standard oldat mennyisége, ml (100)

W: a minta mennyisége, g (5,000)

W': a standard mennyisége, g

A teljes mérési bizonytalanság:  $\pm 10$  relatív%

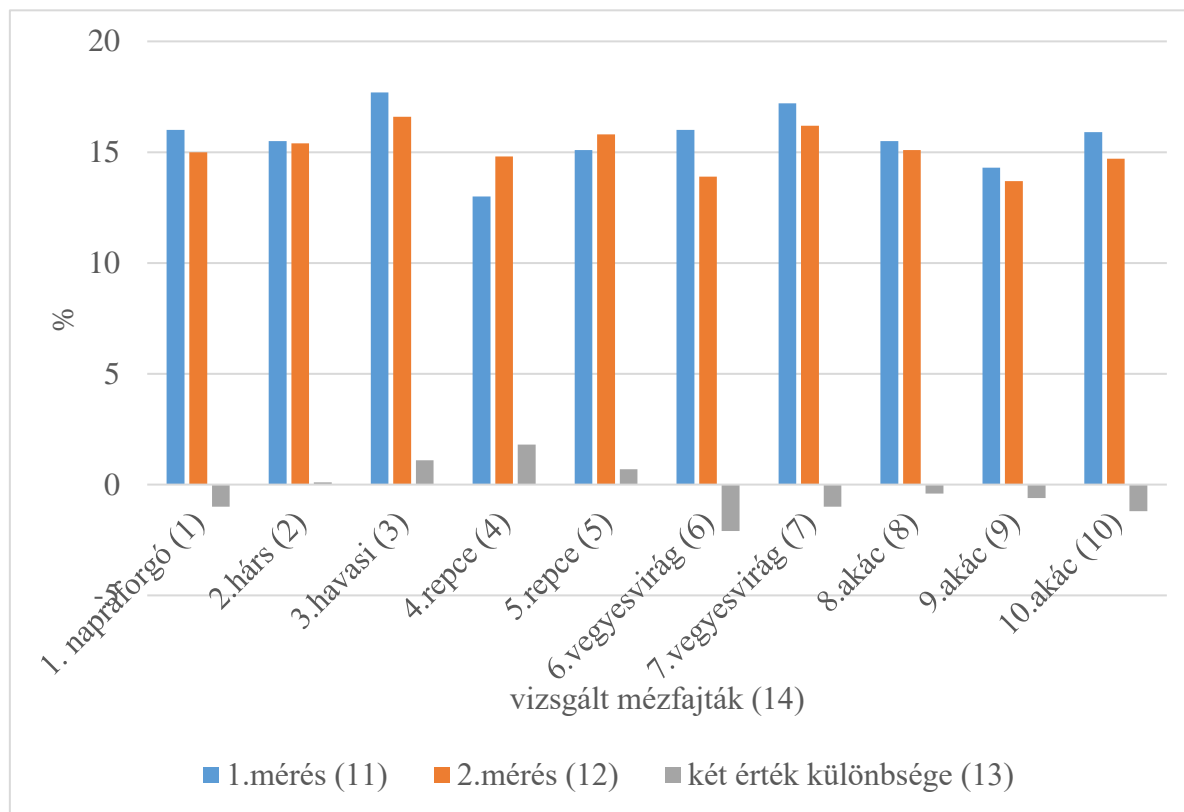
A méz **hidrox-metil-furfurol** (HMF) tartalmát a Magyar Élelmiszerkönyv (2002) alapján határoztuk meg (White-féle módszerrel) Agilent Infinity 1260 HPLC készülékkel, DAD detektorral, a HMF-et 285 nm-en mérve. Az oszlop az Agilent Poroshell 120 volt.

### ***Statisztikai analízis***

A mézminták összehasonlítását és kapcsolatukat kétmintás t-próbával végeztük el homogenitás vizsgálatot követően R statisztikai programcsomag által. A statisztikai szignifikancia határa  $p \leq 0.05$  volt.

## Eredmények és értékelésük

A **nedvességtartalom** % minden méz esetében változott, ami nem volt szignifikáns mértékű. A repcemézek kivételével minden méznél csökkent a nedvességtartalom, 0,1 – 2 értékkel (%). A repcemézek esetében azonban ez az érték növekedett 1,8 valamint 0,7 értékkel (%) (1. ábra).



1. ábra. Nedvességtartalom változása a tárolás során

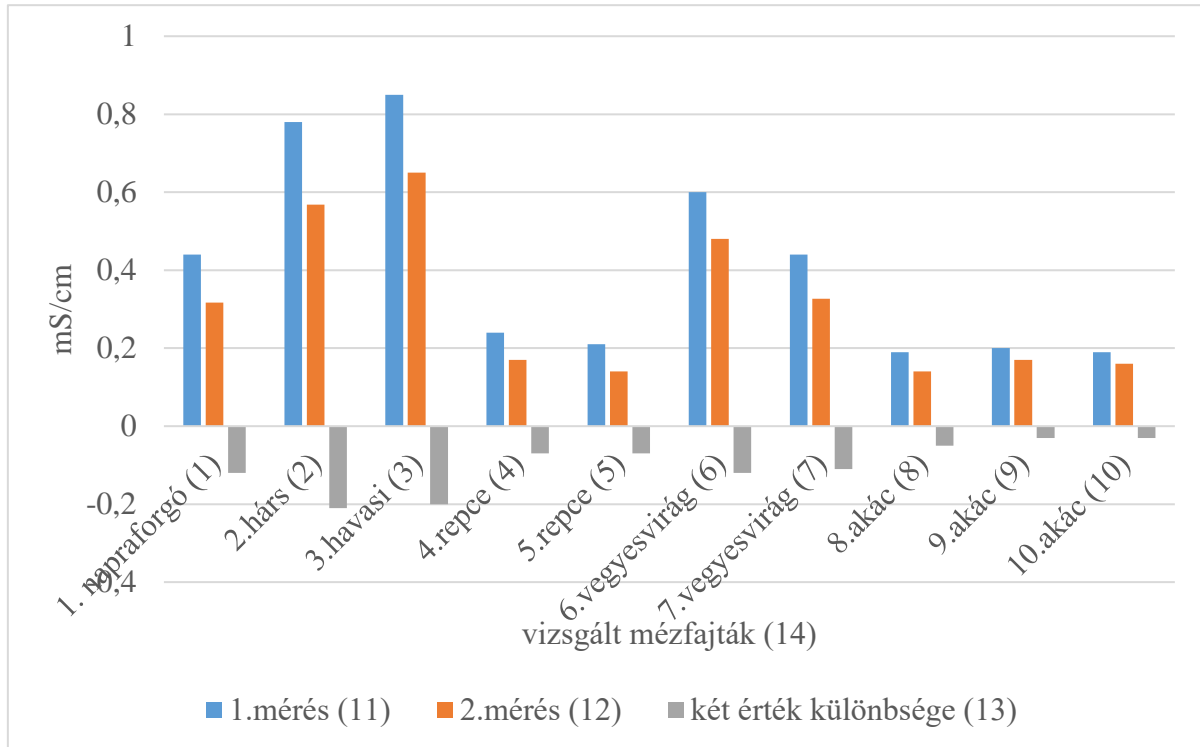
Figure 1. Changes in moisture content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

A szakirodalommal összehasonlítva kijelenthetjük, hogy a mézek nedvességtartalma a tárolás során csökken. Zarei et al. (2019) végeztek vizsgálatokat, melyben a méz fizikokémiai és antioxidáns tulajdonságainak változását vizsgálták a tárolás során 1 éves időintervallumban. Megfigyelték, hogy a méz nedvességtartalma kis mértékben ugyan, de csökkenő tendenciát mutat. Ennek következtében a méz savasságáért felelős komponensek koncentrációja megnövekedett és a méznek a pH és szabad savtartalma is változott a tárolás során. Monggudal et al. (2018) azt vizsgálták, hogy hat hónapos tárolás a különféle mézfajták fizikai-kémiai elemzésére és antioxidáns aktivitására hogyan hat. Szintén azt találták, hogy a nedvességtartalom csökkent és a méz pH-értéke a savas irányban tolódott el. A nedvességtartalom csökken, mert tárolás során a víz elpárolog a mézből. A nem megfelelő tároláskor a nedvességtartalom nagyobb mértékben csökkeni. Hő hatására ez tovább fokozódik (Végh et al., 2021).

Minden mézminta **elektromos vezetőképessége** (mS/cm) csökkent fél év elteltével (2. ábra). A két vizsgált időpont összehasonlításában a változás szignifikáns mértékű volt

( $p=0,0008$ ). A legnagyobb csökkenést a hárs-, havasimézeknél lehet megfigyelni, valamint a napraforgómézénél. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy ezen mézek elektromos vezetőképesége már az 1. mérés alkalmával is nagyobb mértékű volt, mint a többi méz esetében.



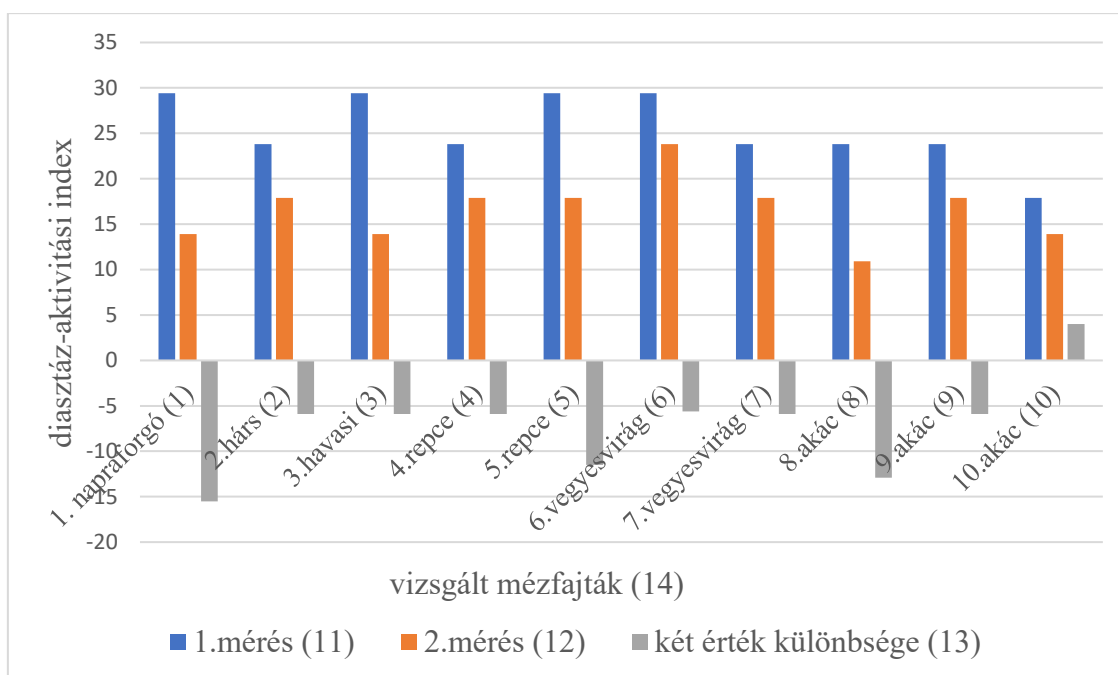
**2. ábra. Elektromos vezetőképeség változása a tárolás során**

Figure 2. Changes in electrical conductivity during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

A szakirodalmakkal összehasonlítva az elektromos vezetőképeség a tárolás során növekszik. Zarei et al. (2019) a vizsgálataik során enyhe mértékű növekedést figyeltek meg a tárolási időszak végén valamennyi vizsgált mézfajta esetében. Monggudal et al. (2018) szintén növekedést figyeltek meg. Ezt a növekedést azzal magyarázzák, hogy a nedvességtartalom csökkenésével növekszik az ásványi anyagok koncentrációja, és ezáltal az elektromos vezetőképeség növekszik. További szakirodalom is beszámolt a növekedett elektromos vezetőképeségről tárolás során (Végh 2021; Castro-Vázquez et al., 2006). Saját vizsgálatainkban az elektromos vezetőképeség fél év alatt csökkent, nem szignifikáns mértékben.

A **diasztáz-enzim** aktivitását a diasztáz-aktivitási index segítségével lehet jellemezni. A kapott értékeket a 3. ábra mutatja be. Minden méz minta esetében csökkent a diasztáz-aktivitási index. A vizsgált időszakot figyelembe véve a mérések között a paraméter szignifikáns mértékben különbözött ( $p=0,0001$ ).



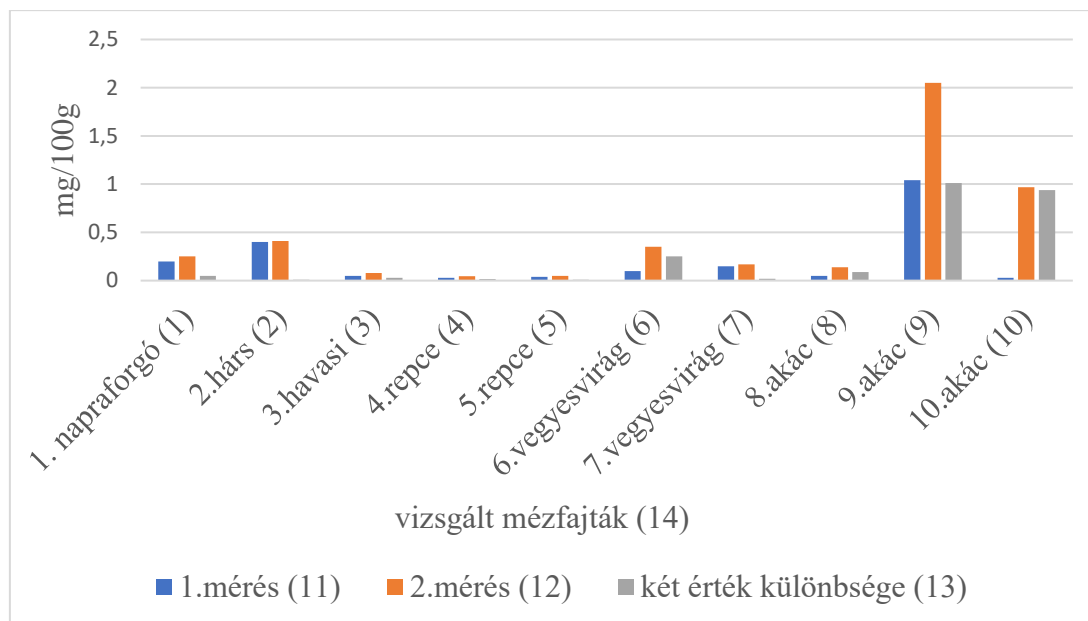
3. ábra. Diasztáz-aktivitási index változása a tárolás során

Figure 3. Changes in diastase activity index during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

Több szakirodalommal összevetve a mézek diasztáz-enzim a tárolás és a hő hatására inaktíválódik. A diasztáz enzimnek a keményítő maltózzá alakításában van szerepe. Több publikáció bemutatja az összefüggést, miszerint a diasztáz enzim tárolás és hő hatására inaktíválódik és egyre kisebb mennyiségben van jelen (Horváth, 2019; Čaušević et al., 2018; Mehdi et al., 2019).

A mézminták **hidroxi-metil-furfurol** (HMF) tartalma különböző mértékben ugyan, de minden mézminta esetében növekvő tendenciát mutat nem szignifikáns mértékben. A legnagyobb mértékű változás a 9. minta (akácméz) és a 10. minta (akácméz) esetében figyelhető meg. A 9. minta esetében az 1. mérés alkalmával kiugróan magas volt a HMF tartalom (1,04 mg/100g) és ez tovább növekedett 1,01 mg/100g-al. A 10. minta esetében 1. méréskor 0,03 mg/100g volt HMF tartalom és növekedett 0,94 mg/100-al (4. ábra).



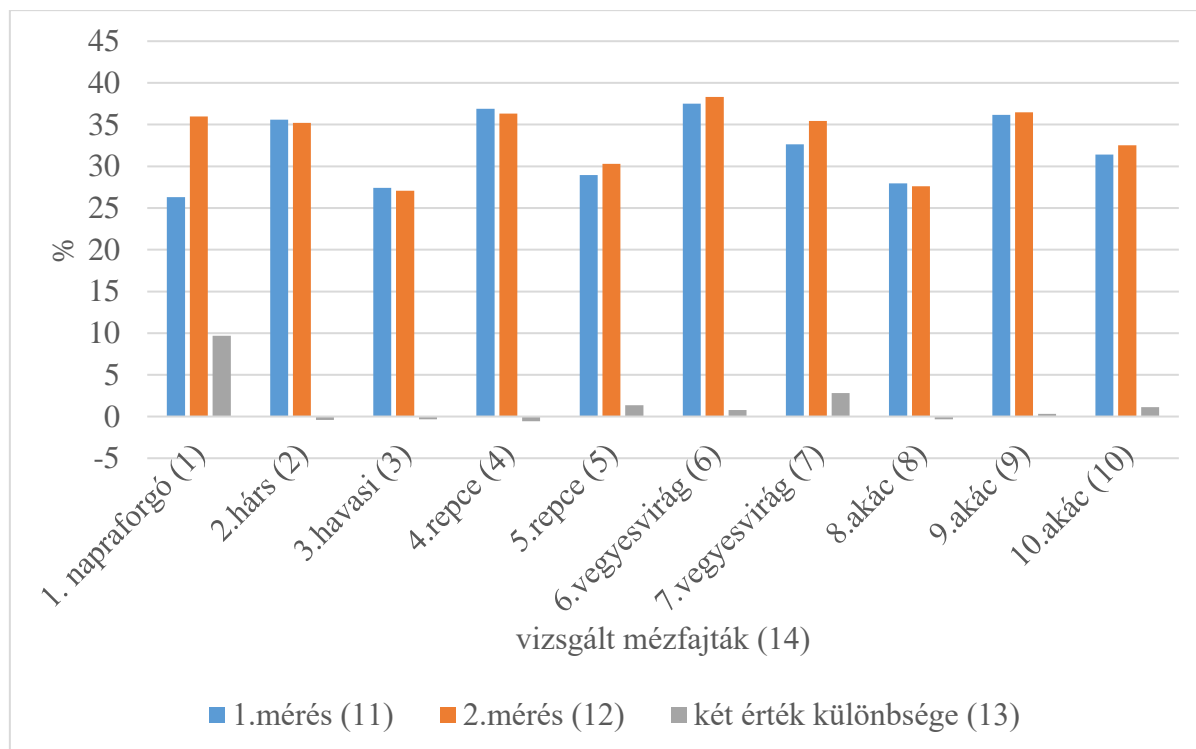
**4. ábra. Hidroxi-metil-furfurol változása a tárolás során**

Figure 4. Changes in hydroxy methyl furfural content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), transylvanian dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

A mézek hidroxi-metil-furfurol tartalma a tárolás során és hő hatására növekszik (Horváth, 2019; Čaušević et al., 2018; Feas et al., 2010).

A mézminták glükóz, frukóz, valamint glükóz/fruktóz arány változása nem volt statisztikailag szignifikáns mértékű. A glükóz mennyiségénél látható, hogy a glükóztartalom kis mértékben, de növekedett fél év elteltével. A legnagyobb növekedés a napraforgóméz esetében figyelhető meg (5. ábra).



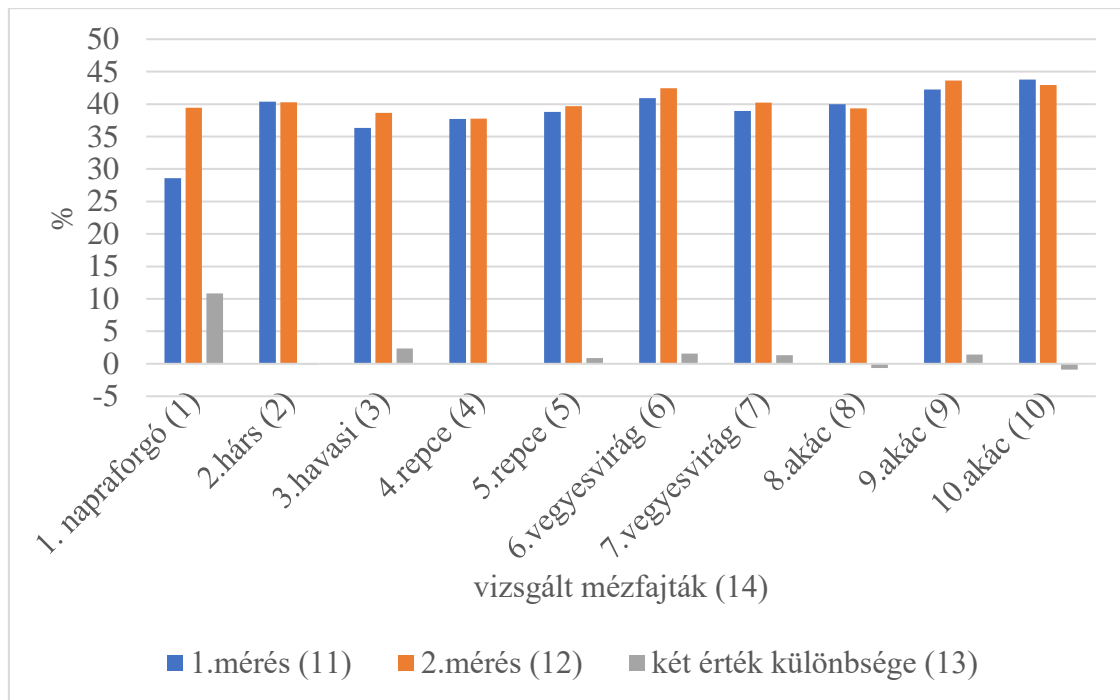
**5. ábra. A glükóztartalom változása mézmintánként változása a tárolás során**

Figure 5. Changes in glucose content during storage

*Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)*

Szintén növekedett a fruktóztartalom is, nem szignifikáns módon. A naprafogóméz esetében volt a legnagyobb mértékű a növekedés (6. ábra).

A glükóz/fruktóz arány változása minimális mértékűnek bizonyult. A szakirodalommal összehasonlítva a mézek glükóz, fruktóz tartalma esetében enyhe növekedés figyelhető meg az idő múlásával (Horváth, 2019; Boehringer-Mannheim, 1995). Cavia et al. (2002) a glükóz és fruktóz változásait vizsgálták egy éves időintervallumban különböző mézek esetében. Hasonlóan enyhe növekedést figyeltek meg a glükóz- és fruktóztartalmat tekintve. Lineáris korrelációt találtak mind a fruktóz, mind a glükóz esetében a tárolt minták eredményei között. Vizsgálataikban nem találtak statisztikai összefüggést a mézminták pH-értéke és a glükóz- és fruktóztartalom alakulása között.



6. ábra. A fruktóztartalom változása mézmintánként változása a tárolás során

Figure 6. Changes in fructose content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

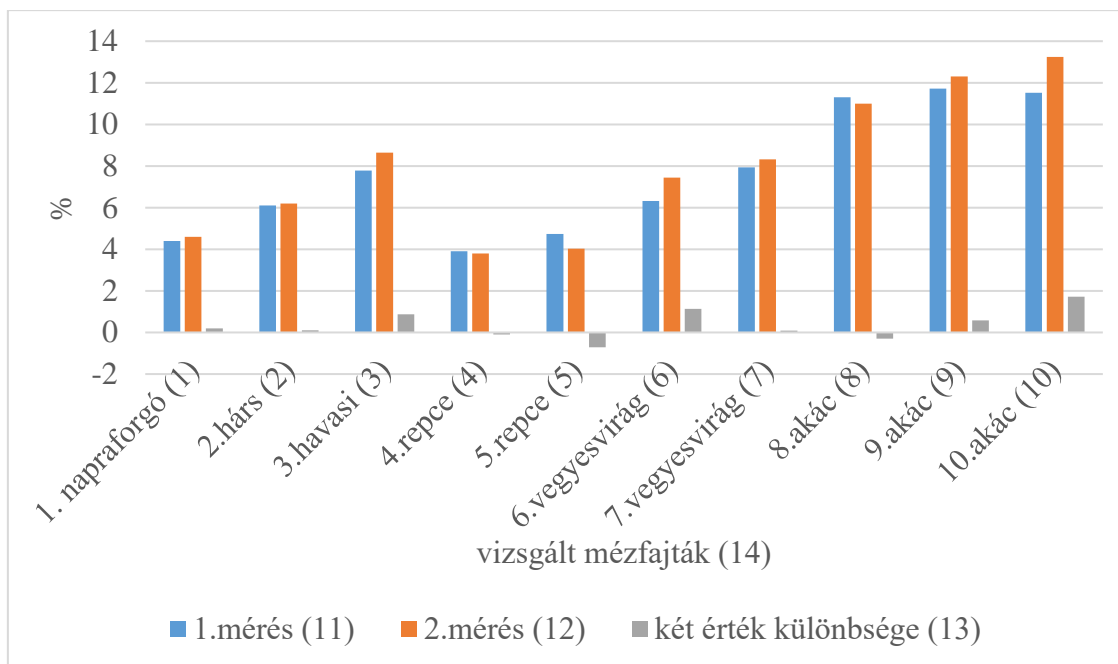
A méz szacharóztartalma kisebb mértékű, mint a glükóz, fruktóz tartalom. Ugyanis enzimes bontások során átalakul egyszerű cukrokká. A 7. ábrán látható az akác mézek nagyobb mennyiségben tartalmazzák a szacharózt. A Magyar Élelmiszerkönyv (2002) akác mézek esetében maximum 10g/100 g. Ez minden vizsgált akác méz esetében magasabb.

A többi méz esetében a Magyar Élelmiszerkönyv (2002) 5g/100g szacharóztartalmat ír elő. Ezt a határértéket a napraforgóméz, és a két repceméz nem haladja meg. A hárs-, havasi- és vegyesvirágmézek esetében is magasabb ez az érték. Ennek lehetséges oka szintén az, hogy nem volt megfelelő enzimes bontás, és a szacharózérték magasabb maradt.

Az eredmények alapján látható, hogy a méz minták szacharóztartalma alig változott egyes minták esetében (1- 2. minta, 4. minta, 7- 9. minta). Az 5. minta esetében figyelhető meg szacharóz csökkenés. A 10. minta esetében a szacharóztartalom növekedett.

A szakirodalommal összehasonlítva a szacharóz mennyisége az idő múlásával folyamatosan csökken, hiszen a mézben lévő enzimek folyamatosan bontják. Ezt több tudományos vizsgálat is bebizonyította (Cavia et al., 2002; Mongguda et al., 2018; Zarei et al., 2019).





7. ábra. A szacharóztartalom változása mézmintánként változása a tárolás során

Figure 7. Changes in sucrose content during storage

Blue: first measurement (11); Orange: second measurement (12); Grey: differences between measurements scores (13). sunflower honey (1), lime honey (2), dew honey (3), rape honey (4, 5), mixed flower honey (6, 7), acacia honey (8, 9, 10) examined honey types (14)

## Köveztetések és javaslatok

Különböző típusú mézek egyes tulajdonságai különböző mértékben változtak a tárolási időszak alatt. A kapott eredmények alátámasztják a szakirodalomban leírt változásokat, ám további vizsgálatok szükségesek a tárolási körülmények standardizálásához nagyobb mintaszámban.

## Köszönetnyilvánítás

A munkát a Hallgatók és diákok tehetségének kibontakozása az Állattenyésztési Tudományok Intézetben c. NTP-HHTDK-23-0025 számú pályázat támogatta.


## Irodalomjegyzék

- Afroz, R., Tanvir, E.M., Zheng, W., Little, P.J. (2016): Molecular pharmacology of honey. *Clinical and Experimental Pharmacology*, 6, 1–13, <https://doi.org/10.4172/2161-1459.1000212>
- Boczkó É. (1994): Fajtamézek fizikai és kémiai jellemzőinek vizsgálata. Budapest SZIE Kertészeti és Élelmiszertudományi Kar. Diplomamunka 55.
- Bogdanov S. (2014): *The Honey Book*; Bee Product Science 120.
- Čaušević B., Haurdic B., Jasic M., Basic M. (2018): Enzymatic activities in honey. [http://www.maso-international.cz/download/2018\\_55-61\\_2.pdf](http://www.maso-international.cz/download/2018_55-61_2.pdf) (utolsó letöltés: 2024. 05.10.)

- Cavia, M.M., Fernández-Muino MA., Gómez-Alonso E., Montes-Pérez MJ., Huidobro JF., Sancho MT. (2002): Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation. *Food Chemistry*, 78(2), 157–161, [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00393-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00393-4)
- Castro-Vázquez L., M. Consuelo Díaz-Maroto, M. Soledad Pérez-Coello (2006): Volatile Composition and Contribution to the Aroma of Spanish Honeydew Honeys. Identification of a New Chemical Marker. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(13), 4809–4813. <https://doi.org/10.1021/jf0604384>
- Codex Alimentarius Commission Standars (1981): Codex Standard for Honey. European Regional Standars, Volume III, Fao, Rome.
- Horváth G. (2019): Mézvizsgálatok. <http://www.omme.hu/mezvizsgalatok-2019/> (utolsó letöltés: 2024. 04.19.)
- International Honey Commission: <https://www.ihc-platform.net/> (utolsó letöltés: 2024.05.29.)
- Kasparné Sz. Zs. (2006): A selyemkóróméz kémiai vizsgálata és összehasonlítása az akácmézzel. PHD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Doktori Iskola 289.
- Kiss T. (1983): A méz. In: Nikovitz: A méhészet kézikönyve. Budapest: ÁTK és Hungaronektár, 383–420.
- Magyar Élelmiszerkönyv (2002): <https://elelmiszerlanc.kormany.hu/magyar-elelmiszerkonyv> (utolsó letöltés: 2024. 05.11.)
- Monggudal M.B., Radzi M.N., Ismail M.M., Ismail W.I.W (2018): Effect of Six Month Storage on Physicochemical Analysis and Antioxidant Activity of Several Types of Honey. The International Fundamentum Sciences Symposium. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 440, 012047, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/440/1/012047>
- SR 784-3/2009 (2009): Honey. Part 3: Analysis methods. ASRO—Asociatia de Standardizare din România: Bucharest, Romania,
- Végh R., Puter D., Vaskó Á., Csóka M., Mednyánszky Zs. (2021): Mézek és virágporok beltartalmi összetételének és színjellemzőinek vizsgálata. *Élelmiszervizsgáló közlemények*, 68(1), 3779–3792, <https://doi.org/10.52091/EVIK-2022/1-4-HUN>
- Zarei M., Fazlara A., Alijani N. (2019): Evaluation of the changes in physicochemical and antioxidant properties of honey during storage. *Functional Foods in Health and Disease*, 9(9), 593–605, <https://doi.org/10.31989/ffhd.v9i9.616>



## Egy nyers csikó idomításának és kiképzésének bemutatása

Hajzer Dóra, Gurabi-Horváth Katalin, Kulcsár Beáta 

*Felcsúti Letenyey Lajos Gimnázium Technikum és Szakképző Iskola, 8086 Felesút, Fő u. 191.*

*Received/Érkezett: 10. 05. 2024.*

*Accepted/Elfogadva: 30. 06. 2024.*

**Összefoglalás:** A lovaknak napjainkban is meghatározó szerepe van, akár legyen szó versenysportról vagy hobbiról. Az idomítás, amelyet már őseink elkezdtek ma már olyan szintre fejlődött, hogy szinte mindent meg tudunk tanítani lovainknak anélkül, hogy felülnekn a hátukra. A munka célja, hogy egy teljesen nyers csikó kiképzési folyamatát mutassuk be, mind fizikai mind mentális oldalról. A kiképzésben Rosie, a sötétpej, jegytelen, Furioso-North Star kancacsikó vett részt. Új gazdához (1,5 éves korban) történő áthelyezésekor kezdődött el a tanulási folyamat. A kiképzés három szakaszból állt, melyek magukba foglalták többek között az ismerkedést, kötőfékhez, ápoláshoz, irányításhoz szoktatást, a lábak felvételét, kikötést, terephez szoktatást, aktív futószáras munkát, a behívást

**Kulcsszavak:** csikó, idomítás, Furioso-North Star

## Demonstration of training of a raw foal

Dóra Hajzer, Katalin Gurabi-Horváth, Beáta Kulcsár 

*Letenyey Lajos High school, 8086 Felesút, Fő u. 191.*

**Abstract:** Equestrian sport still important as a competitive sport or as a hobby. Training has now developed to the point where the horses can be taught almost everything without having to ride on their backs. The aim of this work was to present the training process of a completely raw foal, both physically and mentally. The training involved Rosie, a dark-headed, Furioso-North Star mare. The learning process started when she was transferred to a new owner (at the age of 1.5 years). The training consisted of three phases, including familiarisation, familiarisation with halter, care and management, leg pick-up, ground familiarisation, active trot work, and retrieving

**Keywords:** foal, training, Furioso-North Star

## Bevezetés

A csikó kiképzését három főbb szakaszra tudjuk osztani. Az első szakasza csikó fél éves koráig tart. Ebben a korban csikóinkról többnyire anyja gondoskodik, de ez nem akadályozza azt, hogy csikóinkat tanítsuk. Leginkább ápolásuk során akad több olyan szituáció, melyhez a kis egyednek hozzá kell szoknia (Muity, 2007).

A következő szakasz fél éves kortól másfél éves korig terjed. Ennek az időszaknak a feladata a mozgáshoz való hozzászoktatás. A lovak saját magukat és egymást is mozgatják, akár legelőn akár karámban, viszont az irányított mozgást a lovaknak meg kell tanulniuk, és legelőnyösebb, ha már csikó korban lefektetjük az alapokat.

A vezetgetés az első lépcsőfoka annak, hogy csikónk megismerkedjen a feladatokkal és elfogadja kéréseinket, annyiszor és addig ismétlje a végrehajtást, ameddig mi azt kérjük tőle. Természetesen ezen tanulási folyamat időigényes, ezért mindig mindent lassan és érthető határozott jelekkel szemléltessünk lovunkkal. Ezek mellett vegyük figyelembe azt, hogy egy ilyen idős csikó koncentrációs ideje kb. 15-20 perc.

A szabadon történő mozgás csikónkat már a futószáras munkára készíti elő. Hiszen itt az a cél, hogy lovunk nagyobb távolságból is hajlandó legyen engedelmessé válni kéréseinknek megfelelően. Mivel egy csikó még stabil egyensúllyal és túl nagy kondícióval sem rendelkezik, így figyelembe kell vennünk azt is, hogy könnyebben is fáradnak. Éppen ezért az lenne a cél, hogy mindhárom járásmódban közlekedjenek, és a járásmódok közötti átmeneteket is szépen elvégezzék, lehetőleg szóra.

Ha csikónk már biztonságosan közlekedik száron, akkor elkezdhetjük hozzászoktatni a tereptárgyakhoz, magához a tereplovaság útvonalaihoz, illetve más számukra szokatlan dolgokhoz, mint például a pet palackhoz vagy a nejlonszatyorhoz.

A kiképzés ezen szakaszában a csikónkat semmiféle felszereléssel nem terheljük, mint például a nyereg vagy a kantár (Brudermann, 2000)

Ez a csikók 2,5-3,5 éves kora közötti korszak a harmadik fázis, melyben rendszeressé válik számukra a munka. A cél a természetes egyensúly megfordítása. Ez az időszak a lovaslásra való felkészítés. A szabadon történő mozgáshoz hasonlóan a futószáras munkának is a három járásmód és a köztük lévő átmenetek elvégzése a cél, azonban, hogyha ezt nem helyesen végezzük maradandó károsodást okozhatunk lovunknak. A feladat lényege a lovak mozgását, tornáztatását, képzését jelenti, különböző céllal. A mozgásterülete le van korlátozva egy minimum 12 m átmérőjű körre, amelyen a csikónak meg kell tanulnia könnyedén és stabilan közlekedni. Fontos kiemelni, hogy a kikötőt és más segédszár használatát mellőzzük, addig még nem látjuk úgy, hogy lovunk teljesen stabil és könnyed a futószár alkalmazása során. Ha ezt mi magunk nem tudjuk biztosan megállapítani ajánlott szakember segítségét kikérni (Major, 2021).

Amint a csikó eléri a 2,5 éves kort szépen fokozatosan elkezdhetjük vele megismertetni vele a felszereléseket. Miután felkerültek rá a különböző lószerszámok, ajánlatos elsőként csak vezetgetni benne az első pár alkalommal és csak utána elkezdni a további munkákat (1. ábra). A csikó lovassal történő munkáját megkezdhetjük amint betöltötte a 3,5 éves kort.



1. ábra. Felszerelésekkel való munka

*Forrás: Hajzer (2024)*

Figure 1. Working with equipment

## Anyag és módszer

A kiképzés helyszíne a Maximum Lovasklub, mely 100 hektárnyi saját területtel rendelkezik legelőkkal és szántóföldekkel együtt, és közel 100 lónak nyújt otthont. A Bajnától 2 kilométerre elhelyezkedik el. A lovardát körbe ölelő hatalmas erdők és rétek tökéletes lehetőséget biztosítanak a tereplovaslásra. A lovarda területén található egy nagy homokos pálya, egy kisebb military pálya és egy körkarám.

A bemutatott kiképzést és idomítást egy Rosie névre hallgató 2,5 éves sötétpej, jegytelen, Furioso-North Star kancacsikón végeztük el. A kiképzés intenzitása heti 4-5 alkalom volt.

A kiképzés során a következő eszközöket használtuk: spirál fém kefe, szőrkefe, patakaparó, sörénykefe, gumivakaró. Az alapszintű eszközül között a kötőféket, futószárt, kantárt, kavicánt, nyeregalátétet, nyeregemelőt, futószárazó hevedert és nyerget. Segédeszközök közül palcát, ostort és répatot alkalmaztuk.

## Eredmények és értékelésük

A legnagyobb kihívásokat az *Első fázis*, pontosabban az első néhány hét rejtette. Rosie életében kiképzője/új tulajdonosa volt az első aktív emberi szereplő, ami eleinte elég ijesztő volt a csikó számára. Az egymás közötti kölcsönös bizalmat több mint egy hétbe telt kialakítani. Emellett Rosie számára az emberekkel való munka és azok közelsége is új tapasztalat.

talatot jelentett. Fontos volt a fokozatosság elvét betartani, mindig csak a komfortos távolságban volt megközelítve Rosie. Kiemelendő, hogy takarmánnyal nem volt motiválva az állat. Ezzel egy rossz szokás elsajátítását is megelőztük. Az első egy hétben órákat töltött el a kiképző, hogy csak ültem Rosie közelében és ezáltal részese volt a csikó minden napjainak. Amint Rosie megengedte, hogy hozzá érjenek és elfogadja a simogatást, elkezdődött a kötőfékhez való hozzászoktatás.

A kötőfékhez való hozzászoktatáskor a kiképző kezében tartva a kötőféket megmutatta a csikónak, ezt követően a feje mellé helyezte. Később elkezdte szépen lassan hozzá érinteni, ezt követte, hogy szépen fokozatosan az orrát belehelyezte. Majd megpróbáltam Rosie tarkóján átcsúsztatni a kötőfék tarkószíját. Ez a procedúra körülbelül 1-1,5 órát vett igénybe. Ezt a folyamatot egy csomózott kötőfék segítségével gyakoroltuk, amit Rosie nagyon szépen abszolvál. Amint a kötőfék felhelyezése rutinná vált, megkezdődött a tarkóra való engedés. Erre a feladatra kimondottan alkalmas a csomózott kötőfék, mivel vékonyága miatt határozottabb nyomást helyez a ló fejére. Ez Rosie kézen történő munkáját előlegezte meg, azaz ez tette lehetővé, hogy Rosiet bármilyen probléma nélkül lehessen vezetni. Fontos, hogy a minimális engedést is jutalmazzuk, hiszen akkor érti meg a ló, hogy mikor csinálja jól az adott gyakorlatot.

Mindezek után megkezdődhetett az ápolószerekkel való ismerkedése. Elsőként a szőrkefékkel ismertettük meg és ezzel egy időben kiterjesztette a kiképző Rosie egész testére az érintését, így fejtől farig minden porcikáját megérinthette gond nélkül. A szőrkefe után a sörénykefe és a gumivakaró következett majd végül a spirálos fém kefe.

A lábak felvétele talán az egyik legkritikusabb pont a lovak képzésében. Mint minden feladtnál itt is a fokozatosság a kulcs, első lépésként csupán annyi volt a cél, hogy végig lehessen simítani Rosie lábait. A száron történő vezetést már megelőlegeztük Rosieval a tarkóra való engedéssel. Majd ezt fejlesztettük tovább különféle alakzatok lejárásával, rudakon és egyéb tárgyakon való átvezetéssel. Ez lehetővé tette azt a feladatot, hogy Rosiet körbe lehessen vezetni a lovarda területén. A lábak mosása, legyen szó tisztításról vagy hűtésről, ehhez is hozzá kell szoktatni a lovakat.

A lovak nagy részénél tapasztalható valamilyen mértékű klausztrófóbia, ami azt jelenti, hogy félnek a bezárt, szűkös helyektől. Ezt a reakciót a képzés során is figyelembe kell vennünk, hiszen a lovasok számára fontos volt az, hogy Rosie jól érezze magát a boxban és ne legyen feszült. Boxhoz való szoktatásánál is a döntő szempont a fokozatosság, eleinte csak nyitott ajtónál közösen töltöttek el időt a boxban. Majd egyre hosszabb időre bent maradt Rosiet egyedül csukott ajtónál úgy, hogy a közelében marad a kiképzője. Lényeges, hogy minden kísérlet végén érintéssel jutalmazták, illetve újból kijöhetett kiképzőjével és sétálhatott.

A lovak kikötése a biztonságos rögzítést teszi lehetővé, amit megint csak a tarkóra való engedéssel alapozunk meg. Lovainknak meg kell tanulnia, hogy a nyomás elől nem kell menekülniük, éppen ezért fontos megértetnünk velük, hogy milyen reakciót várunk el tőlük adott ponton történő nyomásra. A kikötés azonban veszélyekkel is járhat, éppen ezért eleinte tanácsosabb két emberrel gyakorolni, így jártunk el ebben az esetben is. Csomózott kötőféket, valamint kantárt alkalmazni szigorúan tilos, hiszen a csomózott kötőfék nem szakad, így lovunk ellenszegül a kikötésnek és pánik reakciót vált ki belőle. S így akár maradandó sérülést is szenvedhet.

Rosie számára a ménesi közeg nem volt szokatlan, mivel a kiképzőhöz kerülése előtt is ménesben élte mindennapjait, így nála a beszoktatás nem jelentett nagy kihívást. Úgy, mint minden lónál eleinte csak kézen vezettük végig a ménesben, hogy mindenki szemügyre tudja venni az új *Második fázist*.

A tanulás csak pár alapszintű gyakorlatra terjedt ki, mint például a nyomásra való engedés, a mellső lábak elléptetése, a hátulsó lábak elléptetése és az ember mellett történő megállás. Rosie nem értette, hogy neki miért kell kimennie a körkarám szélére és miért arra kell mennie, amit a kiképző szeretne. Ezek a problémák, amelyeket csakis gyakorlással lehet megértetni a lovunkkal. Nem szabad elkapkodni, eleinte csak annyi volt Rosie feladata, hogy jó irányba menjen körbe-körbe. Nem volt feladata a járásmódok közötti átmenetek gyakorlása vagy éppen, nem számított, hogy milyen járásmódban teszi.

A futószáras munkát valamilyen szinten megelőlegezte a szabadon történő munka gyakorlása. Rosieval meg kellett érteni, hogy azokat a feladatokat, amit a körkarámban gyakoroltunk, most futószáron kell elvégeznie. Ami még jobban lehatárolja a mozgáskörét, mint a körkarám. Idővel megtanultuk a körre való kiküldést eleinte csak lépésben, majd ügetésben. Megismerkedtünk a behívással, talán ez minősült a legnehezebb feladatnak a futószárazás során.

Nagyon fontos volt az, hogy Rosie eddig kitűnőnek bizonyult idegrendszerét próbára tegyük és elkezdjük megtapasztalni, hogy mik azok az eszközök, amelyektől esetleg Rosie tart. Próbálkoztam labdával, esernyővel, fóliával, járó traktorral, csikós ostorral, de egydéli félelmi reakciót eddig csak a mozgó bicikli okozott Rosie számára (2.ábra).

### **Harmadik fázis**

A második és a harmadik fázis között egy év telt el, így e fázis megkezdésekor Rosie 2,5 éves. Megkezdődött Rosie aktív futószáras munkája, pályaelemek beépítése, felszerelésekhez való hozzászoktatás, aktív izom és kondícióépítés, valamint a szabadidomítást.

Rosie egy kicsit kevesebb, mint 1 év alatt teljesen elsajátította a futószáras alap gyakorlatokat: kézváltás, szóra történő munka és a kör átmérőjéhez való alkalmazkodás. Ennyi idő alatt odáig fejlesztettük a futószáras munkát, hogy ostor segítségével nélkül Rosie kérésre bármit megtesz lép, üget, vágtazik, ami tökéletesen alátámasztja az erőszakmentes lókiképzést. Az aktív futószáras munka megkezdésével fokozatosan belekerültek a mindennapokba a különféle pályaelemek: bolyák, rudak, kavalettik.



**2. ábra. Ismerkedés a labdával**

*Forrás: Hajzer (2024)*

Figure 2: Rosie with the ball

Amint Rosieval elkezdtük a tényleges munkát, az izomépítés folyamatosan jelen van valamilyen formában. Azonban ahhoz, hogy elkezdjünk felszerelésekkel dolgozni, a lovat fel kellett készíteni fizikálisan is. Felülésre szüksége van megfelelő mennyiségű izomtömegre, éppen ennek érdekében nagyjából egy évvel a felülés megkezdése előtt elkezdtük az aktív izomépítést az edzésszámok növelésével, valamint a pályaelemek aktív használatával.

A felszerelésekhez való hozzászoktatás folyamata lassú és változatos, hiszen mint zablához, nyereghez, hevederhez, lábvédőkhöz és egyéb mellékes felszerelésekhez tudjuk folyamatosan lovunkat hozzászoktatni. Rosie első felszerelése a zabla volt, ahol a kápácán volt hatalmas segítségünkre, hiszen ennek az eszköznek a használatával, úgy tudjuk lovunkat a zablához szoktatni, hogy az a száját ne presszionálja. A zabla után következhetett a heveder, ami a hasra és hátra gyakorolt nyomáshoz szoktatta hozzá Rosiet. Ezek után a lábvédők következtek, majd a nyereg, amihez már szüksége volt arra, hogy Rosie rendelkezzen egy bizony mennyiségű izomtömeggel. Ezzel elkerülve azt, hogy a nyereg nyomja a hátát. Rosie nyereghez való hozzászoktatását egy teljesen új nyereggel kezdtük el.



## Köszönetnyilvánítás

A munkát a Állattenyésztési Szakkollégium hallgatóinak tudásának fejlesztése a modernizáció irányába c. NTP-SZKOLL-23-0034 számú pályázat támogatta.

## Irodalomjegyzék

Brudermann R.- (2000): A ló idomítása napi leckék. Lapu Bt., Reprint Kiadás, 68.

Muity M. (2007): A ló viselkedése a lovaglás tekintetében, Semmelweis Egyetem <http://www.marinka.hu/Letoltesek/Szakdolgozat.pdf> (utolsó letöltés: 2024. 06.01.)

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).  
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



## Különböző gyeppkezelések gyepgazdálkodási eredményei Aba melletti kaszálón

Takács Anna<sup>1</sup>, Wagenhoffer Zsombor<sup>2</sup>, Bajnok Márta<sup>2</sup>,  
Penksza Károly<sup>1</sup>  , Saláta-Falusi Eszter<sup>1</sup> ,  
Szentés Szilárd<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.





<sup>2</sup> Állatorvostudományi Egyetem Budapest, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laboratóriumi Állattudományi Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2.

Received/Érkezett: 23. 11. 2023.  
Accepted/Elfogadva: 10. 02. 2024.

**Összefoglalás:** A természetközeli gyepeinken a különböző agrotechnikai elemek használatát sok esetben össze kell hangolni a mezőgazdasági és természetvédelmi célok elérése érdekében. A fenntartható állattartás érdekében alapvető feladat a legelők, rétek és kaszálók minőségének hosszú távú megőrzése, illetve ezek minél gazdaságosabb hasznosítása és az állatok minél olcsóbb tartása. A vizsgálatokat Aba település határában egy nedves fekvésű kaszálón végeztük. A területen 8 parcella vegetációját és az ott keletkezett biomassza mennyiségét és minőségi összetételét elemeztük. Az alábbi kezelések vegetációra gyakorolt hatásait vizsgáltuk: I. parcella- szellőztetett; II. parcella- lazított; III. parcella- lazított és szellőztetett; IV. parcella- kontroll; V. parcella- szellőztetett és 15 t/ha istállótrágya; VI. parcella- lazított és 15 t/ha istállótrágya; VII. parcella- lazított, szellőztetett és 15 t/ha istállótrágya; VIII. parcella- lazított, szellőztetett és 30 t/ha istállótrágya. Minden parcellában 5 cönológia felvételt készítettünk. A fajok borítási és magassági adatai alapján, a gyepp minősítéséhez Klapp-féle módszert, valamint a Balázs-féle módszert is, alkalmaztuk a magasságok megadásával. Az adatok alapján az egyes parcellák vegetációjának az összetétele a kontroll parcella adataihoz képest jelentősen megváltozott. Egyes arányosság fedezhető fel a domináns pázsitfűvek, első sorban a *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Poa humilis* és a pillangós fajok (pl. *Lathyrus tuberosus*, *Lotus corniculatus*) borítási értékének a növekedése és a kijuttatott tápanyag mennyisége között. Az adatok alapján az istállótrágya kijuttatása, illetve az azzal kombinált gyepszellőztetés és lazítás jelentős terméstartalmat okoztak, ami jelentős gazdasági hasznot is jelent. Önmagában a lazítás és a gyepszellőztetés nem járt jelentős terméstartalommal. Ezen túl az egyéb gyeppkezelési módszerek hatására vonatkozóan, hosszú távon is, azonos környezeti viszonyok mellett sikerült egy kiindulási adatsort előállítanunk.

**Kulcsszavak:** kaszálás, trágyázás, gyepszellőztetés, gyepplazítás, *Festuca arundinacea*, *Poa humilis*

## Results of different treatments on a meadow near Aba

Anna Takács<sup>1</sup>, Zsombor Wagenhoffer<sup>2</sup>, Márta Bajnok<sup>2</sup>,  
Károly Penksza<sup>1</sup>  , Eszter Saláta-Falusi<sup>1</sup> , Szilárd Szentés<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Animal Sciences, Páter Károly 1, 2100 Gödöllő, Hungary

<sup>2</sup>University of Veterinary Medicine Budapest, Department of Animal Breeding, Nutrition and Laboratory Animal Science, István 2., 1078 Budapest, Hungary

**Abstract:** In many cases, the use of different agrotechnical elements in our semi-natural fields must be coordinated to achieve agricultural and conservation objectives. The long-term preservation of the quality of pastures and meadows, and the most economical use of these and the cheapest possible keeping of animals, are essential for sustainable livestock farming. The studies were carried out on a wet grassland on the outskirts of Aba. The vegetation of 8 plots and the quantity and quality composition of the biomass produced were investigated. The effects on vegetation of the following treatments were analyzed I. aerated; II. loosened; III. aerated and loosened; IV. aeration and 15 t/ha manure; VI. loosened and 15 t/ha stable manure; VII. loosened, ventilated and 15 t/ha manure; VIII. loosened, aerated and 30 t/ha manure. 5 cenology recordings were made in each plot. Based on the species cover and height data, Klapp's method was used to classify the grassland, as well as Balázs's method, with the heights. The data showed that the species composition of each plot changed significantly compared to the control plot data. There is a direct correlation between the increase in coverage of the dominant grasses, in particular *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Poa humilis* and legumes (e.g. *Lathyrus tuberosus*, *Lotus corniculatus*) and the amount of nutrients applied. The data show that the application of the manure, combined with the aeration and loosening of the sward, resulted in a significant yield increase, which also represents a significant economic benefit. Fertilisation and aeration alone did not lead to significant yield gains. In addition, a baseline data set was obtained for the effects of other grassland management practices over the long term under the same environmental conditions.

**Keywords:** mowing, fertilizing, lawn aeration, lawn loosening, *Festuca arundinacea*, *Poa humilis*

### Bevezetés

Magyarországon több évszázados hagyománya van a gyepgazdálkodásnak. Már a XI. században igen fontos szerepet kapott a legelőfű- és szénatermelés. A művelés alatt álló területek nagy része legelő, illetve réthasznosítású, a széna kaszálása pedig a létfontosságú foglalkozások közé tartozott (Wenzel, 1887). Napjainkra azonban gyepterületeink hanyatló állapota egy jelentős mértékben aktuális és hosszú ideje fennálló problémává vált. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai alapján az ország mezőgazdasági területeinek 16 %-a tartozik gyep művelési ágba, ami 793 ezer hektárt jelent a 2023. évi előzetes adatok alapján (KSH, 2023). Ezen gyepterületek 40%-a hasznosítatlan (Tasi, 2002, 2003, 2006, 2007; Tasi et al., 2010, 2014). A hanyatlás több okra vezethető vissza: a technikai

fejlődés, a feldolgozó-ipar szántó igénye, a pásztorokat sújtó rendelkezések, a minőségi munkaerő eltűnése, a szaktudás hiánya (Vinczeffy, 1993a, 1993b, 1998, 2001, 2003, 2005, 2006; Viszló, 2007, 2023, Saláta et al., 2011, 2012; Szabó et al., 2010, 2011). A hanyatlást fokozza az is, hogy a gazdálkodással foglalkozó emberek többsége nem értékeli eléggé a gyepekben rejlő lehetőséget és értéket, egyre kevesebben foglalkoznak vele és egyre szakszerűtlenebbül. Ez az állapot pedig azt eredményezi, hogy lehetetlenné válik jó minőségben és gazdaságosan takarmányozni (Ordas et al., 2011).

A gyepgazdálkodási tapasztalatok alapján, a gyepterületek 50%-a eredményesen javítható (Szemán, 2003a, 2005). Megfelelő feltételek mellett ez jelentős mennyiségű fű vagy széna tömeget jelent, vagyis az állattartás 70-80%-a gyepre alapozott lehetne. A betakarított termés növekedésével pedig a szénahiányt is fel lehetne számolni (Barcsák, 2004; Barcsák és Kertész, 1986). Ugyanakkor nem lehet figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a gyepterületek élőhelyet biztosítanak, jelentőségük van a biodiverzitás megőrzésében (Bódis et al., 2021; Penksza et al., 2008, 2009a, 2009b; Szabó et al., 2007; Szentés et al., 2007, 2009a, 2009b), természetvédelmi értékek megőrzésében (Kenéz et al., 2007; Klimek et al., 2007; Deák et al., 2007, 2008; Török et al., 2011b, 2011a; Pywell et al., 2002; Szemán, 2003b), a tájvédelemben. A gyepek szerepet játszanak a víz és tápanyag körforgalomban, az éghajlat szabályozásában, valamint szalastakarmányként, egész évben olcsó és egészséges takarmányforrásul szolgálnak gazdasági állatainknak, ezáltal pedig táplálékot szolgáltatva az emberek számára. Multifunkcionalitásukat a talajtakarásban és az erózióvédelemben betöltött szerepük is bizonyítja (Centeri et al., 2009). Kiemelkedően fontos lenne tehát, hogy a gyepi ökológiai rendszert megőrizzük, és megfelelően használjuk, valamint hasznosítsuk. Mivel a gyep egy komplex sok fajból álló közösség, a gazdálkodónak egy egész rendszert kell fenntartania, ebben is különbözik a többi szántóföldi kultúrától. Ahhoz, hogy a természetes növényzetet fenntartsuk elengedhetetlen, hogy valamilyen formában gazdálkodást folytassunk vele (Szemán, 1997, 2003a, 2005). A gyepek nagyobb része csak emberi beavatkozással, mezőgazdasági módszerekkel tartható fenn, hiszen anélkül olyan szukcessziós folyamatok indulnának el, amik átalakítják a vegetációt, és ennek következtében értékes fajok tűnhetnek el a növényzetből más növények kiszorítása által (Uj et al., 2013, 2014; Kovácsné Koncz et al., 2017). Ugyanakkor fontos a gyep eredeti állapotának és minőségének a megőrzésén túl a terület gazdaságos hasznosítása, a termelés is. A hazai gyepek termőképessége viszonylag alacsonynak mondható, de intenzív műveléssel jelentősen lehetne növelni a betakarított termés mennyiségét (Kádár, 2013). Ennek nagy jelentősége van, hiszen az állattartásban a ráfordítások nagyobb hányadát a takarmányozás költségei teszik ki, tehát ezen költségek csökkentésével, a nyereséget növelve gazdaságosabbá tehető a termelés. A magas takarmányárak mellett pedig még inkább lényegessé vált az ilyen oldalú megközelítés is (Szemán, 1994-95, 1997, 2005). Az agrotechnika fejlődése által egyre több lehetőség áll rendelkezésre a gyepek művelését, kezelését illetően, amelyeket a természet igényeivel összehangolva ki kellene használni a gazdálkodás során (Barcsák, 2004).

A gyepgazdálkodási rendszerekben a különböző agrotechnikai elemeket sok esetben az természetközeli gyepeken alkalmazzuk, ahol a mezőgazdasági és természetvédelmi feladatokat össze kell hangolni. Azokon a területeken is szükség van a környezetkímélő módszerekre, amelyek nem állnak természetvédelmi oltalom alatt, hiszen ez a fenntartható gazdálkodás alapja (Ángyán et al., 2003). Ugyanakkor a jelenlegi szabályozások sok gazdálkodó szerint torzítják a természetes gazdálkodást, hiszen nagy területeken a trágyázás semmilyen formája nem engedélyezett (Harathy, 2014), de téves szemlélet az, hogy elengedő az elhullajtott szilárd és híg ürülék (Dér, 1995, 2007).

A különböző mechanikai ápolási technológiákkal kevés adat áll rendelkezésre, pedig a fizikai degradáció a gyepeket is érinti (Kovács et al., 2013). A minőségromlás egyik oka a talaj levegőtlenése és az ennek okán fellépő víz és tápanyag hiánya. Mivel a gyepek sekélyen gyökereznek, vízigényes kultúrának nevezhető, a talaj felső rétegének könnyű kiszáradása miatt. A talaj tömörödése gátolja a gyökérfejlődést, ami a gyökértömeg csökkenésével a tápanyagfelvétel visszamaradását okozza, így nem tudnak növekedni a gyepalkotók, és a folyamat kevesebb termést eredményez. A tömörödés másik problémája, hogy rontja a talaj vízbefogadó képességét. Ebből következik, hogy létjogosultsága van a mechanikai kezeléseknek, hiszen ezen problémák orvoslásában tudnak segítséget nyújtani. Frame és Laidlaw (2011) a talaj tömörödöttségének megjelenésekor, az altalajlazítás fontosságát emelik ki. A lazítással a zárt felszínt felhasogatjuk. Ez segíti a víz és a tápanyagok gyökerekhez való eljutását, valamint olyan elhalt növényi részek is eltávolításra kerülnek alkalmazásával, amelyek akadályozzák a tápanyagok útját. A gyepszellőztetés hasonló kezelés, amellyel a gyökérszónát szellőztetni tudjuk, de ebben az esetben apró lyukakat, részeket hozunk létre a gyepekben, amiken keresztül könnyebben tud bejutni a csapadék a talaj pórusaiba.

A kaszálás, mint gyepekkezelés a természetvédelmi gyakorlat által is gyakran alkalmazott módszer, amelynek a hatására visszaszorúlnak a gyomfajok és a betelepülő kísérő fajok megjelenése nő (Vida et al., 2008; Török et al., 2010, 2011, 2012a, 2012b; Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen et al., 2013a, 2013b), valamint elszegényedő gyepekben segíti a diverzitás-csökkenésének a megállítását (Kenéz et al., 2007; Szabó et al., 2007, Házi et al., 2009, 2010, 2011, 2022). A gyepes területeket, elsősorban ahol a biomassza-produkció alacsony, hazánkban sok esetben felhagyták, és ez a fajgazdagság csökkenéséhez vezetett (Valkó et al., 2012, 2014a, 2014b; Dengler et al., 2014; Kelemen et al., 2013a, 2013b, 2014; Penksza et al., 2013, 2015, 2016; Katona et al., 2016). A felhagyást követően elinduló spontán szukcessziós folyamatok miatt, a területek fenntartásához természetvédelmi beavatkozások szükségesek (Házi et al., 2012; Valkó et al., 2010; Catorci et al., 2017; Kiss et al., 2011; Kiss és Penksza, 2018).

A munka során cél volt, annak kimutatása, hogy több agrotechnikai beavatkozás, mint a gyepszellőztetés, gyeplazítás, istállótrágyázás, valamint ezek különféle kombinációinak hatása hogyan hat egy kiválasztott gyepek növényzetére, fajösszetételre, valamint a biomassza hozamára.

## **Anyag és módszer**

### ***A vizsgálat leírása***

A vizsgálatra kijelölt gyepek Aba település határában található (1. ábra).



1. ábra. A vizsgált mintaterület

Figure 1. The examined sample area

Aba a Kárpát-medence közepén, Magyarországon, a Közép-Dunántúli régióban, Fejér vármegyében, ezen belül a Székesfehérvári járásban található. A mezőföld északi részén, a Sárvíz völgyében fekszik. A Sárvíz völgye mintegy 344 km<sup>2</sup> kiterjedésű terület. Egészen a múlt század elejéig mocsárvilág volt, ma a régi Sárvíz szétterülő vizeit két csatorna vezeti le. A korábbi mocsári vegetáció mára már csak kisebb foltokban található meg, főként a mélyebben fekvő részeken vagy halastavak mentén (Dövényi, 2010).

A gyepterület fekvésű, ami azt jelenti, hogy az ott található talaj pórustérfogatának átlagos vízzel való telítettsége 61-80% között változik. Az üde fekvésű területek kedvezően hasznosíthatóak, hiszen se nem túl szárazak, se nem túl nedvesek vagy vizenyősek, így megfelelő környezetet biztosítanak a gyepterület növényeinek fejlődéséhez (Tasi, 2018).

A környezeti tényezők közül kiemelendő az időjárás hatása, hiszen erősen befolyásolja a vegetációt. A 8 parcella zöldtömeg értékelésekor figyelembe vettük a 2022-es és a 2023-as év hozamait is. Ekkor került előtérbe az időjárás, mint befolyásoló tényező. Aba település területéről rendelkezésre állnak pontos éghajlati adatok a két évre vonatkozóan. Az adatokat az abai Sencrop meteorológiai állomás- és mezőgazdasági időjárás előrejelző-és elemző rendszer segítségével kaptuk meg. A 2022-es év szélsőségesen száraz volt, a 2023-as csapadékosabb. A 2022-ben a lehullott csapadék átlaga 1,2 mm, ezzel szemben 2023-ban már most 1,87 mm volt az év elejétől szeptemberig bezáróan.

### *A beállított gyepgazdálkodási kísérletek*

A kísérlet során az 1,6 ha méretű gyepterületen 8 db egyenlő méretű, 90 x 12 méteres parcellát mértünk ki, melyből a negyedik (IV.) kontroll parcella volt, és a többin végeztük el a beavatkozásokat. Az elsőn (I.) a gyepterület szellőztetését, a másodikon (II.) a gyepgazdálkodást (2. ábra), a harmadikon (III.) mindkét művelet végre lett hajtva. Az ötödik (V.) számú parcellára 15 t/ha istállótrágyát juttattunk ki és szellőztettük, a hatodikra (VI.) szintén 15 t/ha istállótrágyát és lazítottuk. A hetedik (VII.) területre a szellőztetés és a lazítás mellett 15 t/ha istállótrágya került, a nyolcadik parcellán ugyanez történt, de 30 t/ha trágyával (3. ábra). A gyepterület szellőztetését és a lazítást csak 2021-ben végeztük el, mert ezen kezelések hosszú távú hatással rendelkeznek. Az istállótrágyát 2021 és 2022 novemberében is kijuttattuk. Emellett a kontroll parcellán kívül, minden mintaterületen mindkét év márciusában boronálást is végeztünk, a talajegyenlőtlenségek elmunkálása céljából. A kezelések

elvégzéséhez Evers WBG-3H gyeplazítót és Evers GB-6 késes gyepszellőztetőt, valamint SAPHIR Perfekt 502 W4 boronát alkalmaztunk.



1. ábra. Gyepszellőztetés és lazítás a vizsgált mintaterületen

Figure 2. Sward aeration and loosening in the tested sample area



2. ábra. Istállótrágya kiszórás a vizsgált mintaterületen

Figure 3. Spreading of barnyard manure in the examined sample area

A parcellák felvételezését 2023. májusban végeztük el. A növényállomány meghatározásához borításbecslést, és fajonkénti állomány magasság mérést végeztünk. A felvételezések alkalmával minden egyes parcellán 5 db 4x4 méteres kvadrátot készítettünk Balázs-féle módszer alkalmazásával (Balázs, 1960). A sávokban a kvadrátokat a tábla hossztengegye mentén déli irányba haladva vettük fel. Az egyes fajok becsült borítását %-ban adtuk meg.

#### ***A beállított gyepgazdálkodási kísérletek***

Értékeléskor a gyepterületek gyepgazdálkodási értékét is meg tudjuk határozni mennyiségi és minőségi szempontból is. A gazdálkodási szempontú vizsgálatok oldaláról, a lekaszált biomassa tömegeket mértük meg. A teljes parcellák kaszálásával, a betakarított biomassa termékek kerültek felbálázásra és mérésre (4. ábra). Ezenkívül a gyep takarmányminőségét Klapp et al. (1954) módszerével, valamint Balázs (1960) módszerével vizsgáltuk.



**3. ábra. Kaszálás utáni állapot a vizsgált mintaterületen**

Figure 4. Spreading of barnyard manure in the examined sample area

A produkció becslése a Balázs-féle (Balázs, 1949, 1960) módszer szerint a következő képlet alapján történt:

$$P = ((M-s) \cdot B \cdot b) / 100$$

P: produkció (Kg/ha)

M: gyepmagasság (cm)

s: tarlómagasság (cm)

B: 400 (kg/ha/cm) tömegkoefficiens 100%-os összborítás mellett

b: borítási % (%)

Az egyes gyepes takarmányértékét Klapp et al. (1953), valamint Balázs (1960) alapján számoltuk ki.

## **Eredmények és értékelésük**

Első pillantásra homogénnek tűnt az egész terület növényállománya, de a 2023-as felvételezéskor már jól látható különbséget tapasztaltunk az egyes parcellák fajösszetétele között (1. táblázat).



1. táblázat. Növényfajok átlagos borítottsági értékei (%)

Növényfajok (1)	SZ	L	SZ+L	K	SZ+#15	L+#15	SZ+L+#15	SZ+L+#30
<b>pázsitfűvek</b>								
<i>Agropyron repens</i>	0	0	0	0	0	0	7	9,4
<i>Alopecurus pratensis</i>	2,6	2	2	1,6	6,2	6	7,6	9,8
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1,6	5	6,6	2,8	11	6,8	5,6	6,8
<i>Bromus erectus</i>	0	0	0	0	0	0	1,4	0
<i>Dactylis glomerata</i>	3,8	4	5	4,4	5,8	5	9	7,8
<i>Festuca arundinacea</i>	55,4	31	36	46	51,4	37	35	25,4
<i>Festuca rupicola</i>	0	0	1,4	1,2	0	2	2,2	2,6
<i>Poa angustifolia</i>	0	0	0	0	2	11,4	0	0
<i>Poa humilis</i>	6,8	8,6	8,8	4,8	0	0	8,8	6,2
Σ	70,2	50,6	59,8	60,8	76,4	68,2	76,6	68
<b>pillangósok</b>								
<i>Poa trivialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astragalus cicer</i>	0	0	0	0	4,25	0	0	0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	0	0,06	5,4	1,4	7,6	14,8	3,6	9,2
<i>Lotus corniculatus</i>	0	0	0,7	0,2	0,8	0	0	0
<i>Vicia tenuifolia</i>	1	1,6	2,6	3,6	1,6	5,6	5,4	2,6
<i>Medicago lupulina</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0
<i>Trifolium campestre</i>	0	0	0	0,4	0	0	0	0
Σ	1	1,66	8,7	5,8	14,25	20,4	9	11,8
<b>egyéb egyszikűek, sások, gyomázsitfűvek</b>								
<i>Allium scorodoprasum</i>	0,64	0,46	1,8	1,02	0,9	1,4	1	2
<i>Calamagrostis epigeios</i>	0	0	0	0,4	0	0	0,4	0,2
<i>Carex disticha</i>	0	0	0,4	0	0	0	0	0
<i>Carex hirta</i>	1,42	0,6	0	0	1	1	1,4	1,8
<i>Bromus hordeaceus</i>	0,04	0,4	1,64	1,1	0	0	0	0
<i>Bromus sterilis</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0
Σ	2,12	1,46	3,84	2,52	1,9	2,4	2,8	4
<b>közömbös kétszikűek</b>								
<i>Plantago lanceolata</i>	0,3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,06	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daucus carota</i>	0	0,02	0,06	0,1	0	0	0	0
<i>Pastinaca sativa</i>	0	0	0,26	0,1	0	0	1,2	1
<i>Potentilla reptans</i>	0	0	0,22	0,2	0	0	0	0
<i>Glechoma hederachea</i>	0	0,02	0,1	0	0	0	0	0
<i>Calystegia sepium</i>	0	0	1	0,4	0	0	0	0
<i>Achillea collina</i>	0,72	0,9	1,1	0,9	1	0,8	0	0
<i>Angelica sylvestris</i>	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0
<i>Cichorium intybus</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia esula</i>	0,82	1,22	1,82	0,8	1,2	1	0,8	1,2
<i>Galium mollugo</i>	0,8	0,4	1,6	1,6	0	0	0,8	1,2
<i>Galium verum</i>	0,7	0,7	1,2	1	0	0,4	1	1,6
<i>Mentha longifolia</i>	0,7	2,8	0	0,4	1	1	0	1,4
<i>Ranunculus acris</i>	0,52	0,9	0,56	0,5	0,7	0,8	1,8	1
<i>Rumex confertus</i>	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	0	0	0,24	0,4	0	0	0,2	0,2
<i>Senecio erucifolius</i>	0	0	0,2	0	0	0	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	0,5	0,04	1,1	0,6	1,2	1	1,6	2
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0,08	0,04	1,24	0,04	0,8	0,8	0,8	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	0	0,02	0	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	0,2	0,2	0	0,8	0	0	0	0
<i>Myosotis sticta</i>	0	0	0,62	0,6	0	0	0	0
<i>Rhinanthus minor</i>	0,82	0,2	0,1	3,2	0	0,4	0	0
<i>Veronica arvensis</i>	0,82	1	1,2	0,6	0	0	0	0
Σ	7,64	8,64	13,04	12,44	5,9	6,2	8,2	10,6

szúrós fajok								
<i>Ononis spinosa</i>	0,2	0	0,02	0	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	0,9	1	1,9	0,6	0	0	0	2,2
<i>Cirsium canum</i>	2,1	3,1	3,5	4,1	2,2	2,6	3,2	3,4
Σ	3,2	4,1	5,42	4,7	2,2	2,6	3,2	5,6

Table 1. Average coverage values of the plants (%)

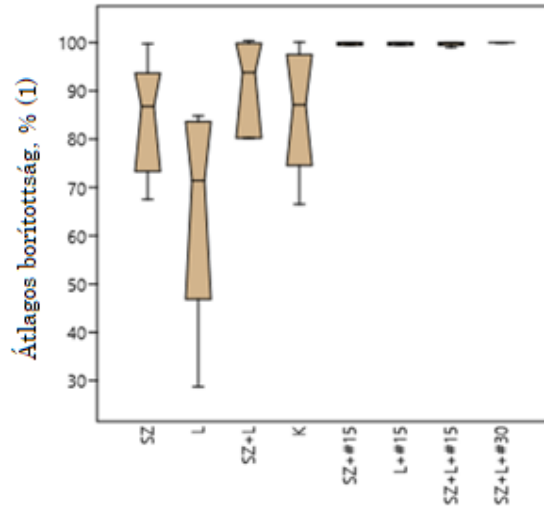
szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30)

plant species (1), ventilation (SZ), loosening (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)

A gyepgazdálkodási szempontból hasznos pázsitfűfajok minden parcellán dominánsak voltak. Legnagyobb mennyiségben a *Festuca arundinacea* volt jelen. Mellette szubordinált, esetenként kodomináns fajként volt jelen a *Dactylis glomerata*, az *Alopecurus pratensis*, és az *Arrhenatherum elatius*. A pillangós virágúak a másik gyepgazdálkodás szempontjából jelentős csoport, amelyből a *Lathyrus tuberosus* volt a leggyakoribb faj, de az *Astragalus cicer*, a *Lotus corniculatus*, a *Medicago lupulina*, *Trifolium campestre* is jelen volt a mintavételi kvadrátokban. Ezek jellemzője a magasabb fehérje és ásványianyag tartalom, valamint a magasabb vegetatív víztartalom. Biológiai nitrogén megkötő képességgel rendelkeznek, ami által javítják a talaj termőképességét is.

A területen találtunk gyógyhatású növényeket is, mint például az őszirózsafélék családjába tartozó, réteken, homok és szikes pusztákon megtalálható *Achillea collina*, ami a has és a gyomor gyógynövénye, kiváló gyulladáscsökkentő és görcsoldó. Ez a növény a szellőztetettől a kontroll parcelláig mindegyiken megjelent átlagos 1% borítással, viszont az utolsó két parcellán nem volt megtalálható. Másik, a területen megtalált gyógynövény az útifűfélék családjába tartozó *Plantago lanceolata*, ami csak a szellőztetett parcellán jelent meg kis mértékben. Ez a növény köztudottan csillapítja a köhögést, enyhíti a torokfájást és enyhén antibiotikus hatású. Az útszélek, legelők és szántóföldek gyógynövénye, hasonlóan a pillangós virágú *Ononis spinosa*-hoz, ami szintén rendelkezik gyógyhatású hatóanyag-tartalommal. Már az XVI. században is említik „ekeakadály” -ként, az erőteljes és mélyre hatoló gyökérzete miatt (Isépy, 1989).

Míg a kontroll és az istállótrágyával nem kezelt parcellák összborításának az átlagai 70-90% között mozogtak, tehát foltos gyepszerkezetet mutattak, addig az istállótrágya kijuttatása mindegyik parcellán 99,5%-100% összborítású, tömött gyepszőnyeget eredményezett. Mindkét dózisú istállótrágya kijuttatás növelte a gyepek átlagos borítottságát (5. ábra).

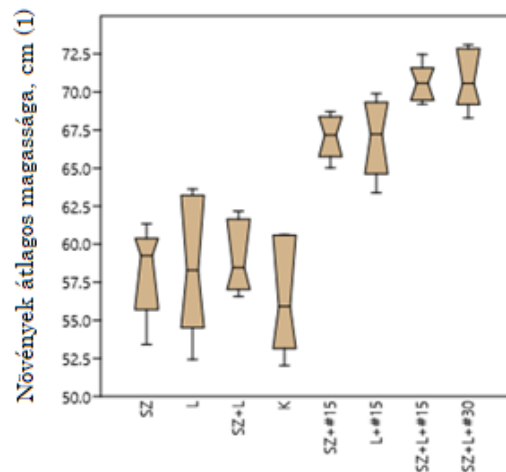


5. ábra. A mintaterületek átlagos borítottsága (%)

Figure 5. Average coverage of the sample areas (%)

*szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30)*  
*average coverage (1), ventilation (SZ), loosening (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)*

Hasonlóan növekedett az istállótrágya hatására az átlagos gyepmagasság is, melynek átlaga a kontroll és a nem trágyázott parcellákon 56-60 cm között, míg a trágyázott parcellákon 67-71 cm között alakult. Mindkét dóziszú istállótrágya kijuttatás növelte a gyep átlagos magasságát (6. ábra).

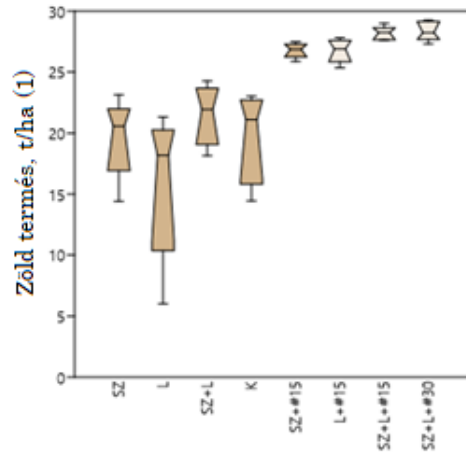


6. ábra. A mintaterületek átlagos magassága (cm)

Figure 6. Average height of the sample areas

*szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30)*  
*average height of plants (1), ventilation (SZ), loosening (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)*

Az előző két paraméter következtében a trágyázott parcellák (26,7-28,3 t/ha zöldtermés) szignifikáns zöldtermésnövekedést mutattak a nem trágyázott parcellákkal szemben (15-21,5 t/ha zöldtermés). A lazított parcellán a kontrollhoz képest terméscsökkenést tapasztaltunk (7. ábra).

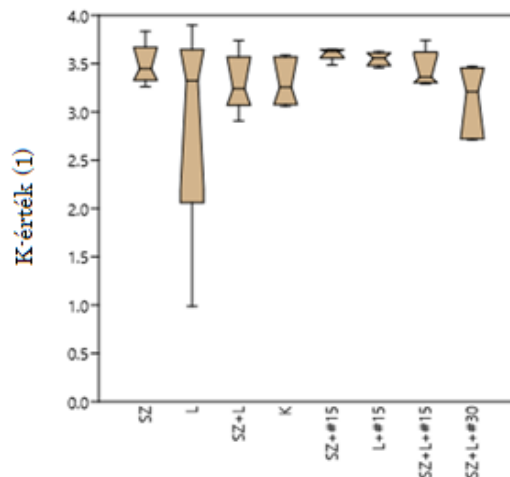


**7. ábra. A mintaterületek zöldtermése (t/ha)**

Figure 7. Green crop of the sample areas

*szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30)*  
*green crop, t/ha (1), ventilation (SZ), loosening (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)*

A takarmányminőség tekintetében szignifikáns változást nem tapasztunk, a kontroll és a trágyával nem kezelt parcellák K-értékének átlagai 2,95–3,49 között, míg a trágyázott parcelláké 3,11–3,61 között alakultak (8. ábra).

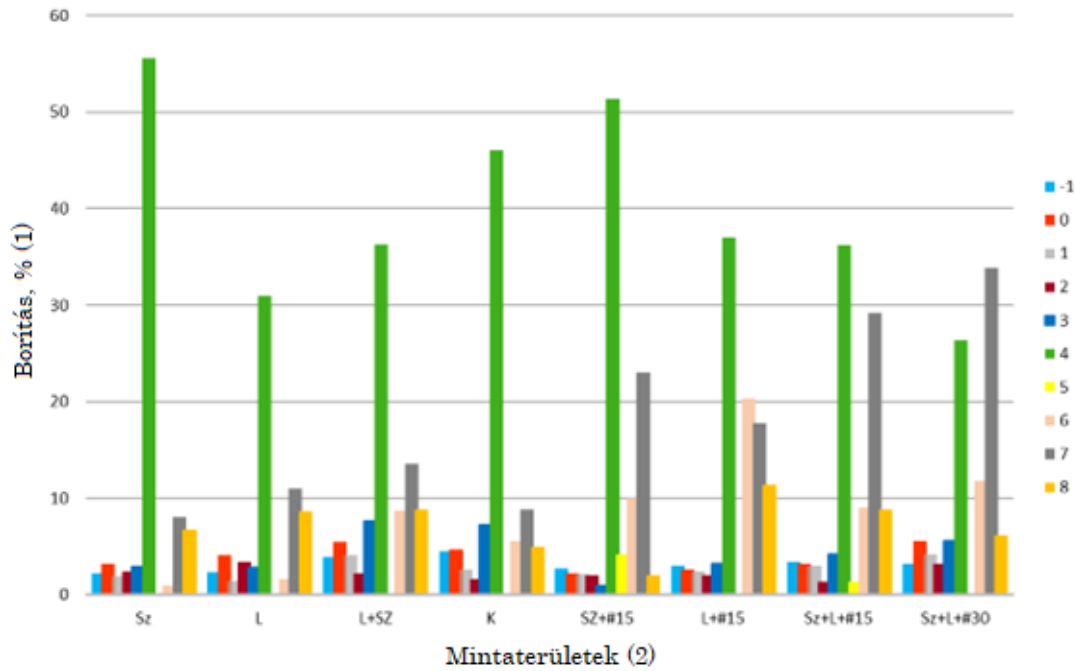


**8. ábra. A mintaterületek takarmányminősége (K-értékek)**

Figure 8. Fodder quality (K-values) of the sample areas

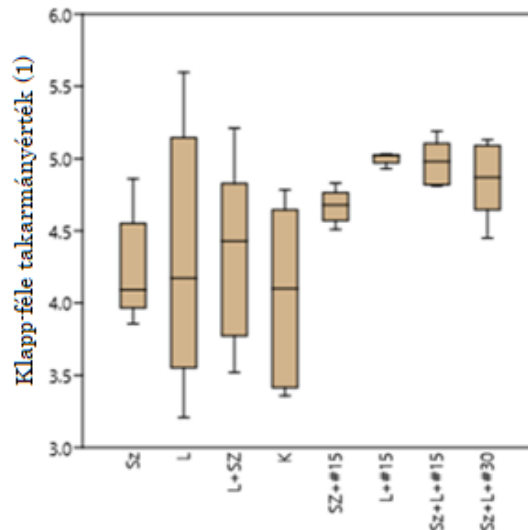
*szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30)*  
*K-value (1), ventilation (SZ), loosening (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)*

A gyepgazdálkodási vizsgálatok során a minterületek gazdasági értéke is kifejezhető. A gazdálkodási értékek alapján a nagyobb takarmányértékű fajok legmagasabb arányban az V. parcellán voltak, illetve a VII. parcelláig az arányuk nőtt, majd a VIII. parcellában, amire a szellőztetés és a lazítás mellett 15 t/ha istállótrágya került kis visszaesés látható (9. és 10. ábra).



9. ábra. A mintaterületek fajainak Klapp-féle takarmányértékek szerinti megoszlása

Figure 9. Distribution of the species of the sample areas according to Klapp's feed values *szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30) covering, % (1), sample areas (2), ventilation (SZ), loosing (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)*

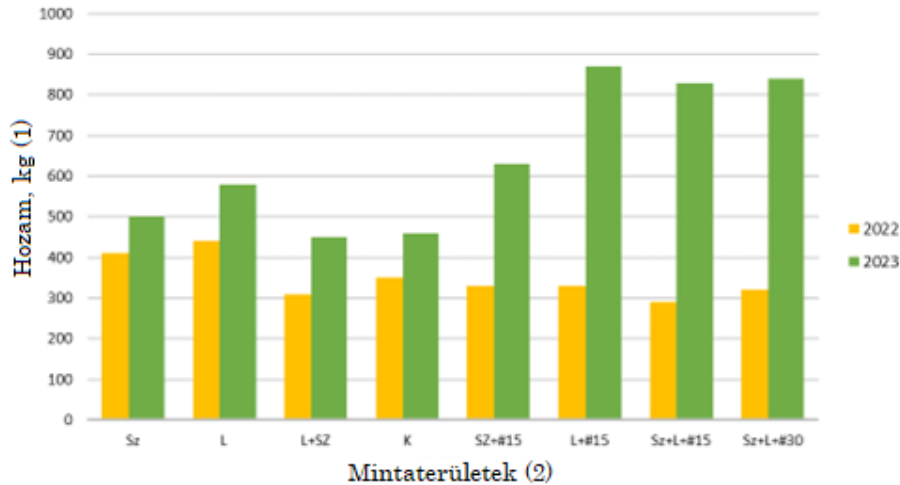


10. ábra. A mintaterületek fajainak Klapp-féle takarmányértékei

Figure 10. Klapp's feed values of the species of the sample areas *szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30) Klapp's feed value (1), ventilation (SZ), loosing (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)*

A rendelkezésre álló adatok alapján a 2022-es és a 2023-as év hozamait össze tudjuk hasonlítani (11. ábra). Az adatok alapján a két év között a szélsőségesen száraz 2022-es

év és a csapadékosabb 2023-as év hozamában látványos növekedés mutatható ki, és minden parcellában, beleértve a kontroll IV-es parcellát is a zöldtömegben jelentős emelkedés történt. A legnagyobb zöldtömeg növekedés V-VIII. parcellában volt, ahol 15, illetve 30 tonna istállótrágya hozzáadása történt, emellett a mind a két dózis esetében a lazítás hatékonyabb eredményt hozott, mint a csak szellőztetés.



11. ábra. A mintaterületek hozamainak megoszlása

Figure 11. Distribution of the yields of the sample areas

szellőztetés (SZ), lazítás (L), kontroll (K), 15t istállótrágya (#15), 30t istállótrágya (#30)  
yield (1), sample areas (2), ventilation (SZ), loosening (L), control (K), 15t manure (#15), 30t manure (#30)

A taposás a talaj porozitásának csökkentésével rontja a csapadék beszivárgását, valamint fokozza a felszíni elfolyást (Fanning, 1994; Erickson, 2005). Hegyvidéki területeken különösen nagy probléma ez (Lasanta et al., 2001). Frame és Laidlaw (2011) szerint a taposás a felső 10 cm-re gyakorol igazán kedvezőtlen hatást, amit a gyepszellőztetés jelentősen képes csökkenteni.

A gyepterkezeléssel a gyepterkezelés fizikai állapota javul, és kedvezőbbé válnak a levegő és vízháztartási viszonyok. A trágyák hasznosulási aránya fokozódik, és egyben javul a talaj természetes tápanyagfeltárási képessége is. Leromlott gyepterkezelésnél ezek vezetnek a termés hozam növekedéséhez (Barcsák, 1978).

Az adatok alapján az egyes parcellák cönológiai összetétele és biomassza mennyisége a kontroll parcella adataihoz képest jelentős változásokat mutat. Az adatok alapján, az istállótrágya kijuttatással járó kezelések jelentős mértékben nagyobb zöldtömeget eredményeztek, ami jelentős gazdasági hasznot is jelent egyben. Ezen túl az egyéb gyepterkezelési módszerek hatására vonatkozóan, hosszú távon is, azonos környezeti viszonyok mellett sikerült egy kiindulási adatsort előállítani, ami alapul szolgálhat a további kutatásnak. A gyepterkezelés más hazai példákhoz hasonlóan (Nagy et al., 2011; Komarek, 2007, 2008) már az első évben megmutatkozott az agrotechnikai kezelések hatása. Bajnok et al. (2019) eredményeihez hasonlóan a csak szellőztetett és/vagy lazított parcellákon nem tapasztaltunk szignifikáns termésnövekedést a kezelést követő évben. Az istállótrágya szignifikánsan növelte a gyepterkezelés összborítását, az átlagos gyepterkezelés magasságát és a gyepterkezelés zöldtermését is. Nőtt a domináns pázsitfűvek, elsősorban a *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus*

*pratensis*, és a gyakori pillangós fajok (*Lathyrus tuberosus*, *Vicia tenuifolia*, *Lotus corniculatus*) borítási értéke, és magassága is a trágyázatlan parcellákhoz képest.

A *Dactylis glomerata* és a *Festuca arundinacea* szívesen alkalmazott faj a felülvetések-nél (Szemán, 2003a, 2003b), mivel széles körű alkalmazkodóképességgel rendelkeznek az ökológiai adottságok tekintetében. A parlagok esetében pedig a *Poa angustifolia* szaporodhat fel (Bartha et al., 2010), ami a jelen vizsgálatoknál is előfordult. Ez a folyamat a *Trifolium repens*-ben gazdag gyepek esetében nem kívánatos, mivel az érzékeny a *Poa pratensis* allelopatikumaira (Lipinska és Wanda 2005).

A *Festuca arundinacea*, ami a vetett gyepek magkeverékében is megvolt, nagyobb borítási értékkel is előfordul, ami gyepgazdálkodási szempontból egy kiemelten fontos faj nagy termőképességének és jó alkalmazkodóképességének köszönhetően, ősszel és a korai fagyok után is zöld marad, így még a téli legeltetésre is jó legelőt ad (Sleper és Bruckner, 1995; Tharmaraj et al., 2005) és az olcsó tartási mód idejének megnyújtásával javíthatja pl. a húsmarha és juhtartás eredményességét (Nagy, 1997, 2005a, 2005b, 2007). Ezen túl az egyéb pázsitfűvek között megtalálható a *Poa angustifolia* és az *Elymus repens* is, melyek gyepgazdálkodási szempontból jelentős fajok (Nagy, 2007; Tasi, 2010). Jelentős a *Poa humilis* előfordulása (Penksza, 2009; Penksza és Böcker, 1999/200), ami zavartabb gyepekben is előfordul, de egyre több üde gyepekben is vannak adatai. Hosszú kékesszürke levelei a *Poa pratensis* taxonhoz hasonló beltartalmúak, így kiváló aljfüű üde és szárazgyepeinkben egyaránt.

## Köveztetések és javaslatok

Az adatok alapján az istállótrágya kijuttatásával járó kezelések jelentős terméstöbbletet okoztak, ami jelentős gazdasági hasznot is jelent, ám a csak mechanikai gyepjavítási kezelések nem okoztak jelentős terméshozadékot a kezelést követő évben. Ezen túl az egyéb gyepkezelési módszerek hatására vonatkozóan, hosszú távon is, azonos környezeti viszonyok mellett sikerült egy kiindulási adatsort előállítani.

## Irodalomjegyzék

- Ángyán J., Tardy J., Vajnáiné Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Bajnok M., Tasi J., Török G. (2019): A gyep gyökérszónájának szellőztetése. Első eredmények. Gyepgazdálkodási Közlemények, 17(2), 3–9, <https://doi.org/10.55725/gygk/2019/17/2/9470>
- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényiszociológiai felvételek alapján. Agrártudomány, Budapest, 1, 109–118.
- Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Barcsák Z., Kertész I. (1986): Gazdaságos gyeptermelés és gyephasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Bartha S., Dancza I., Házi J., Horváth A., Margóczy K., Molnár Cs., Molnár Zs., Óvári M., Purger D., Schmidt D. (2010): A parlagszükszerű állandó és változó jellegzetességei. In: Molnár Cs., Molnár Zs., Varga A. (szerk.): „Hol az a táj szab az életnek teret, Mit Isten csak jókedvében terem?” (selection from the first 13 MÉTA field guides: 2003-2009), MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 480–482.

- Billeter R., Peintinger M., Diemer M. (2007): Restoration of montane fen meadows by mowing remains possible after 4–35 years of abandonment. *Acta Botanica Helvetica*, 117, 1–13, <https://doi.org/10.1007/s00035-007-0743-9>
- Bódis J., Fülöp B., Lábadi V., Mészáros A., Pacsai B., Svajda P., Valkó O., Kelemen A. (2021): One year of conservation management is not sufficient for increasing the conservation value of abandoned fen meadows. *Tuexenia*, 41, 381–394, <https://doi.org/10.14471/2021.41.015>
- Briemle G., Nitsche S., Nitsche L. (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, pp. 203–225.
- Catorci, A.-Piermarteri, K.-Penksza, K.-Házi, J.-Tardella, F. M. (2017): Filtering effect of temporal niche fluctuation and amplitude of environmental variations on the trait-related flowering patterns: lesson from sub-Mediterranean grasslands. *Scientific Reports*, 7, 12034, <https://doi.org/10.1038/s41598-017-12226-5>
- Centeri Cs., Herczeg E., Vona M., Penksza K. (2009): The effects of land use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172, 586–592, <https://doi.org/10.1002/jpln.200625101>
- Deák B., Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában (Effect of cutting on a *Bolboschoenetum maritimi eleochariosum* association in the Nyírólapos Hortobágy). *Természetvédelmi Közlemények*, 13, 179–186.
- Deák B., Török P., Kapocsi I., Lontay L., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok*, 6, 323–332.
- Dengler J., Janisová M., Török P., Wellstein C. (2014): Biodiversity of Palaeartic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 182, 1–14, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.015>
- Dér F. (1995): A legeltetéses állattartás lehetőségei. *Gyepgazdálkodási Szakülés*. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. pp. 119–121.
- Dér F. (2007): A gyepgazdálkodás elmúlt 50 évének tapasztalatai, jelenlegi és jövőbeni lehetőségei. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási Ankét, Szent István Egyetem Gödöllő, 2007. március 9., 11–16.
- Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Pannónia-Print Kft. pp. 107–110.
- Erickson, G. (2005): Beef Cattle Management: Intensive. *Encyclopaedia of Animal Science*. New York. 68–70.
- Fanning, P. (1994): Long-term contemporary erosion rates in an arid rangelands environment in western New South Wales, Australia. *Journal of Arid Environments*, 28, 173–187, [https://doi.org/10.1016/S0140-1963\(05\)80055-2](https://doi.org/10.1016/S0140-1963(05)80055-2)
- Frame, J., Laidlaw, A.S. (2011): *Improved grassland management*. Marlborough, UK: The Crowood Press Ltd. New edition.
- Gerard M., El Kahloun M., Rymen J., Beauchard O., Meire P. (2008): Importance of mowing and flood frequency in promoting species richness in restored floodplains. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1780–1789, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01572.x>
- Haraszthy L. (2014): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, Hungary
- Házi J., Nagy A., Szentés Sz., Tamás J., Penksza K. (2009): Adatok a siska nádtippan (*Calamagrostis epigeios*) (L.) Roth. Cönológiai viszonyaihoz Dél-tiszántúli gyepekben. *Tájökológiai Lapok*, 7(2), 1–13, <https://doi.org/10.56617/tl.4120>



- Házi J., Bartha S., Szentes Sz., Wichmann B., Penksza K. (2011): Seminatural grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystems*, 145, 699–707, <https://doi.org/10.1080/11263504.2011.601339>
- Házi, J., Penksza, K., Bartha, S., Hufnagel, L., Tóth, A., Gyuricza Cs., Szentes, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research*, 10(3), 223–231.
- Házi, J.; Penksza, K.; Barczy, A.; Szentes, S.; Pápay, G (2022): Effects of Long-Term Mowing on Biomass Composition in Pannonian Dry Grasslands. *Agronomy*, 12, 1107, <https://doi.org/10.3390/agronomy12051107>
- Isépy I. (1989): Gyógynövények. Búvár zsebkönyvek, Móra könyvkiadó. pp. 8–18.
- Katona K., Fehér Á., Szemethy L., Saláta D., Pápay G., S. Falusi E., Kerényi-Nagy V., Szabó G., Wichmann B., Penksza K. (2016): Vadrágás szerepe a mátrai hegyvidéki gyepek becserjésedésének lassításában. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, (14)2, 29–36
- Kádár I. (2013): A gyepek műtrágyázásáról. MTA ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet, pp. 289.
- Kelemen, A., Török, P., Valkó, O., Miglécz, T., Tóthmérész, B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények*, 100, 1–13.
- Kelemen A., Török P., Valkó O., Miglécz T., Tóthmérész B. (2013b): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 24, 1195–1203, <https://doi.org/10.1111/jvs.12027>
- Kelemen, A., Török, P., Valkó, O., Deák, B., Miglécz, T., Tóth, K., Ölvedi, T., Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity and Conservation*, 23, 741–751, <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0631-8>
- Kenéz Á., Szemán L., Szabó M., Saláta D., Malatinszky Á., Penksza K., Breuer L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzegyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok*, 5, 35–41, <https://doi.org/10.56617/tl.4361>
- Kiss T., Lévai P., Ferencz Á., Szentes Sz, Hufnagel L., Nagy A., Balogh Á., Pintér O., Saláta D., Házi J, Tóth A., Wichmann B., Penksza K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research*, 9(3), 197–230.
- Kiss T., Penksza K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. *Természetvédelmi Közlemények*, 24, 104–113.
- Klapp E., Boeker P., König F., Stählin A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland*, 2, 38–40.
- Klimek S., Gen. Kemmermann A. R., Hofmann M., Isselstein J. (2007): Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biological Conservation*, 134, 559–570, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.09.007>
- Komarek, L. (2007): The structural changes in the agriculture of the South Great Plain since the regime change. In: Kovács, Cs. (szerk.): From villages to cyberspace: In commemoration of the 65th birthday of Rezső Mészáros, Academician: Falvaktól a kibertérig: Ünnepi kötet Mészáros Rezső akadémikus 65. születésnapjára, Szeged, pp. 329–339.
- Komarek L. (2008): A Dél-Alföld agrárszerkezetének sajátosságai. Csongrád Megyei Agrár Információs Szolgáltató és Oktatásszervező Kht., Szeged. 143 p.
- Kovács Gy., Tuba G., Czibalmos R., Csízi I. (2013): Különböző komposztadagok hatása az extenzív gyepek talajának néhány tulajdonságára. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 2010/2011(2), 9–14.

- Kovácsné Koncz N., Penksza V., Pota J., Béri B. (2017): Különböző szarvasmarhák legelői összehasonlító vizsgálata hortobágyi szikeseken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15(2), 1–7.
- Lasanta T., Arnáez J., Oserin M., Ortigosa L. (2001): Marginal lands and erosion in terraced fields in the Mediterranean mountains. *Mountain Research and Development*, Spain. 21. 69–76, [https://doi.org/10.1659/0276-4741\(2001\)021\[0069:MLAEIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1659/0276-4741(2001)021[0069:MLAEIT]2.0.CO;2)
- Lipinska H. és Wanda H. (2005): Allelopathic effects of *Poa pratensis* on other grassland spp. *Allelopathy Journal*, 16(2), 251–260.
- Margóczy K. (1995): Interspecific associations in different succesional stages of the vegetation in a Hungarian sandy area. *Tiscia*, 29, 19–26.
- Margóczy K. (2001): Gyepök természetvédelmi értékei. In: Nagy G. et al. (szerk.):
- Margóczy K. (2003): A bugaci puszta legeltetett és nem legeltetett részének összehasonlítása a vegetáció természetessége szempontjából. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 1, 22–24.
- Nagy G. (1997): Néhány többhasznú gyepnövény. *Legeltetési állattartás DATE Debrecen* pp. 27–33.
- Nagy G. (2005a): A gyepök fontossága a vidékfejlesztésben. *Gyep-állat-vidék-kutatás-tudomány. DE Debrecen*, pp. 77–85.
- Nagy G. (2005b): A simple theoretical model for calculating agricultural value of grasslands. In: O'Mara et al. (eds.): *XX. International Grassland Congress: offered papers*, Wageningen Academic Publishers, p. 893.
- Nagy G. (2007): A nádképű csenkesz tavaszi fenológiai fejlődése és beltartalma. *A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási anket SZIE, Gödöllő*, pp. 93–99.
- Ordas E., Török G., Bajnok M., Tasi J. (2011): Természetvédelmi célú hasznosítási rendszer hatása különböző legelők hozamára és takarmányminőségére. *Animal Welfare Etológia és Tartástechnológia*, 7(4), 381–336.
- Penksza K. (2009): *Poa* – *Perje*. In: Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. pp. 510–511
- Penksza, K., Böcker, R. (1999/2000): Zur Verbreitung von *Poa humilis* Ehrh. ex Hoffm. in Ungarn. *Botanikai Közlemények*, 86–87, 89–93.
- Penksza K., Tasi J., Szentes, Sz. (2007): Elterő hasznosítású Dunántúli középhegységi gyepök takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 5, 26–33.
- Penksza K., Tasi J., Szentes Sz., Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 6, 47–53.
- Penksza K., Tasi J, Szabó G, Zimmermann Z., Szentes Sz. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7, 51–58.
- Penksza K., Wichmann B., Szentes Sz (2009b): Szarvasmarha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7, 59–63.
- Penksza K., Fehér Á., Saláta D., Pápay G., S-Falusi E., Kerényi Nagy V., Szabó G., Wichmann B., Szemethy L., Katona K. (2016): Gyepregeneráció és vadhatás vizsgálata cserjeirtás után parádóhuta (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 14(1), 31–41, <https://doi.org/10.55725/gygk/2016/14/1/9689>
- Penksza K., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Pajor F., Gyuricza Cs., Póti P., Szentes Sz. (2013): Elterő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepben. *Növénytermelés*, 62(1), 73–94.

- Penksza K., Pápay G., Házi J., Tóth A., Saláta-Falusi E., Saláta D., Kerényi-Nagy V., Wichmann B. (2015): Gyepregeneráció erdőirtással kialakított gyepekben mátrai (Fallóskút) mintaterületeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 13(1-2), 31–44, <https://doi.org/10.55725/gygk/2015/13/1-2/9756>
- Pignatti S. (2005): Braun-Blanquetia. Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. Dipartimento di Botanica ed ecologia dell'Università di Camerino. pp. 97.
- Pywell R. F., Bullock J. M., Hopkins A., Walker K. J., Sparks T.H., Burke M. J. W. Peel S. (2002): Restoration of species-rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment. *Journal of Applied Ecology*, 39, 294–309, <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00718.x>
- Saláta D., Falusi E., Wichmann B., Házi J., Penksza K. (2012): Faj és vegetáció-összetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. *Botanikai Közlemények*, 99, 143–160.
- Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 7(3), 234–262.
- Sleper A.D., Bruckner R. C. (1995): The Fescues. In: Barnes R. F. et al. (eds.): Forages volume I. An Introduction to grassland Agriculture, Iowa State University press, Ames, Iowa, USA, pp. 345–356.
- Szabó G., Zimmermann Z., Bartha S., Szentés Sz., Sutyinszki Zs., Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai Lapok*, 9(2), 431–440, <https://doi.org/10.56617/tl.3931>
- Szabó G., Zimmermann Z., Szentés Sz., Sutyinszki Zs., Penksza K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8, 31–38.
- Szabó M., Kenéz Á., Saláta D., Malatinszky Á., Penksza K., Breuer L. (2007): Természetvédelmi-gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok a pénzegyőri-hárskúti hagymafás legelőn. *Tájökológiai Lapok*, 5, 27–34, <https://doi.org/10.56617/tl.4360>
- Szemán L. (1994-95): Grassland yield and seedbed preparation. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő*, pp. 45–51.
- Szemán L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, pp. 83–84.
- Szemán L. (2003a): Parlag gyepék javítása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 1. DE Debrecen, 42–45.
- Szemán L. (2003b): Ökológiai gyepgazdálkodás. A NAKP „B” kötete, Budapest-Gödöllő.
- Szemán L. (2005): A rét- és legelőgazdálkodás. In: Glatz F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. MTA Társadalomkutató Központ. Budapest, pp. 67–92.
- Szentés Sz., Penksza K., Tasi J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepében. *Animal Welfare, Eológia és Tartástechnológia*, 3, 127–149.
- Szentés Sz., Tasi J., Házi J., Penksza K. (2009a): A legeltetés hatásának gyepgazdálkodási és természetvédelmi vizsgálata Tapolcai- és Káli-medencei lőlegelelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7, 65–72.
- Szentés Sz., Tasi J., Wichmann B., Penksza K. (2009b): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7, 73–78.

- Tharmaraj J., Champan D. F., Nie Z. N., Lane A. P. (2005): Milk production potential of different dairy pasture types in southern Australia. In: O'Mara et al. (eds.): XX. International Grassland Congress: offered papers, Wageningen Academic Publishers, p. 135.
- Tasi J., Bajnok M., Sutyinszki Zs., Szentes Sz. (2010): Assessing the quality and quantity of green forage with the help of a three-dimensional method. In: Proceedings of the 19th International Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals „Zdravec-erjavec Days”. Radenci, Szlovénia, 2010.10.28-2010.10.29. pp. 152–160.
- Tasi J. (2002): Gyepék gyomnövényei és a gyomszabályozás lehetőségei. Gödöllő.
- Tasi J. (2003): Gyepék mérgező és gyomnövényei. SZIE Gödöllő.
- Tasi J. (2006): Gyepnövények fenofázisainak hatása a minőségre és a legelési sorrendre. Doktori (PhD.) Gödöllő.
- Tasi J. (2007): Diverse impacts of nature conservation grassland management. Cereal Research Communications, 35, 1205–1209, <https://doi.org/10.1556/crc.35.2007.2.260>
- Tasi J. (2010): Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő. 1–105.
- Tasi J. (2018): Legeltetési módszerek, Magyar Állattenyésztők Lapja, 12, 38–39.
- Tasi J., Bajnok M., Halász A., Szabó F., Harkányiné Székely Zs., Láng V. (2014): Magyarországi komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei. Gyepgazdálkodási Közlemények, 12(1-2), 57–64.
- Török P., Deák B., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. Biological Conservation, 143, 806–812, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.12.024>
- Török, P., Kelemen, A., Valkó, O., Deák, B., Lukács, B., Tóthmérész, B. (2011): Lucerne dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. Journal of Applied Ecology, 48, 257–264, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01903.x>
- Török P., Miglécz T., Valkó O., Kelemen A., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2012a): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? Journal for Nature Conservation, 20, 41–48, <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2011.07.006>
- Török, P., Miglécz, T., Valkó, O., Kelemen, A., Tóth, K., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2012b): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. Ecological Engineering, 44, 133–138, <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.03.010>
- Török, P., Penksza K., Tóth, E., Kelemen A., Sonkoly, J., Tóthmérész, B. (2018): Vegetation type and grazing intensity jointly shape grazing on grassland biodiversity. Ecology and Evolution, 8, 10326-10335. <https://doi.org/10.1002/ece3.4508>
- Uj B.-Juhász L., Szemán L., ifj. Viszló L., Penksza A., Szentes Sz., Tóth A., Penksza K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, Agrártudományi Közlemények, 51, 55–58.
- Uj B.-Juhász L., Szemán L., Ifj. Viszló L., Penksza A., Szentes Sz., Házi J., Sutyinszki Zs., Tóth A., Penksza K. (2014): Telepített és felújított gyepék, parlagok összehasonlító botanikai, gyepgazdálkodási vizsgálata, Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia, 10(1), 85–106.
- Valkó O., Vida E., Kelemen A., Török P., Deák B., Miglécz T., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonátáblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. Tájökológiai Lapok, 8, 53–64, <https://doi.org/10.56617/tl.3958>
- Valkó O., Török P., Matus G., Tóthmérész B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? Flora, 207, 303–309, <https://doi.org/10.1016/j.flora.2012.02.003>

- Valkó O., Török P., Deák B, Tóthmérész, B. (2014a): Review: Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. *Basic and Applied Ecology*, 15, 26–33, <https://doi.org/10.1016/j.baae.2013.11.002>
- Valkó O., Tóthmérész B., Kelemen A., Simon E., Miglécz T., Lukács B., Török, P. (2014b): Environmental factors driving vegetation and seed bank diversity in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 182, 80–87, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.06.012>
- Vida E., Török P., Deák B., Tóthmérész B. (2008): Gyepék létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények*, 95, 115–125.
- Vinczeffly I. (1993a): Természetes gyepeink védelme. *DNYN*, 11, 257–281.
- Vinczeffly I. (1993b): Legelő és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Vinczeffly I. (1998): Lehetőségek a legeltetéses állattartásban. DATE Debrecen.
- Vinczeffly I. (2001): Lehetőségeink a legeltetéses állattartásban. *DGYN*, 17, 7–21.
- Vinczeffly I. (2003): Gyepgazdálkodásunk jellemzése. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 1, 4–12.
- Vinczeffly I. (2005): Legeltessünk? *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 3, 36–39.
- Vinczeffly I. (2006): A legelő értéke. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 4, 129–137.
- Viszló L. (2007): Természetkímélő kaszálás gyakorlata. Pro Vértes Alapítvány.
- Viszló L. (szerk.)(2023): Természetkímélő gyepgazdálkodás II. Hagyományőrző szemlélet, négy lábú „munkatársak”. Csákvár, Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány.
- Wenzel G. (1887): Magyarország mezőgazdaságának története. A M. Tud. Akadémia Bizottsága. Budapest pp. 200–201.

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).  
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

